



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 0 4 3 9 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 2 0 4 3 9 3]

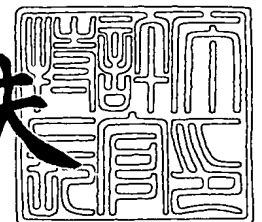
出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 8 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0100394

【提出日】 平成15年 7月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 中村 真一

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093964

【弁理士】

【氏名又は名称】 落合 稔

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-328795

【出願日】 平成14年11月12日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024970

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9603418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 描画装置におけるノズルの異常判別方法および描画装置、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 機能液滴を吐出する複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッドを搭載したヘッドユニットを備え、ワークに対しこのヘッドユニットを相対移動させつつ、前記液滴吐出ヘッドの前記各吐出ノズルからワークに向けて機能液滴を吐出する描画作業を行うと共に、

発光素子と受光素子とを有し、これら両素子間の光路を機能液滴が横切ったときの受光量の変化に基づいて機能液滴の吐出を検出する液滴検出手段を設け、

描画作業を行う前に、前記液滴検出手段を用いて、前記各吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されているか否かを判別する機能液滴の吐出確認作業を行うようにした描画装置におけるノズルの異常判別方法において、

前記吐出確認作業で何れかの吐出ノズルからの機能液滴の吐出が不正常と判別されたときには、再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも同一の吐出ノズルからの機能液滴の吐出が不正常と判別されたときに、この吐出ノズルが異常であると判定することを特徴とする描画装置におけるノズルの異常判別方法。

【請求項 2】 何れかの吐出ノズルが異常であると判定されたときは、機能液滴が正常に吐出されるように吐出ノズルを回復させるためのメンテナンス作業を行い、このメンテナンス作業後に再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業で全ての吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されていると判別されたとき、前記描画作業に移行することを特徴とする請求項 1 に記載の描画装置におけるノズルの異常判別方法。

【請求項 3】 前記メンテナンス作業は、前記吐出ノズルから機能液滴を吐出する予備吐出作業であることを特徴とする請求項 2 に記載の描画装置におけるノズルの異常判別方法。

【請求項 4】 前記メンテナンス作業後の前記吐出確認作業でも機能液滴の吐出が不正常と判別されたときは、前記吐出ノズルから機能液滴を吸引除去する

第2のメンテナンス作業を行った後に再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも機能液滴の吐出が不正常と判別されたときに、前記ヘッドユニットの交換指令を出すことを特徴とする請求項3に記載の描画装置におけるノズルの異常判別方法。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の描画装置におけるノズルの異常判別方法を実施することを特徴とする描画装置。

【請求項6】 請求項5に記載の描画装置を用い、前記液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成したことを特徴とする電気光学装置。

【請求項7】 請求項5に記載の描画装置を用い、前記液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項8】 請求項6に記載の電気光学装置または請求項7に記載の電気光学装置の製造方法により製造した電気光学装置を、搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットヘッドに代表される複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッドを用いた描画装置におけるノズルの異常判別方法および描画装置、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

インクジェットプリンタのインクジェットヘッド（液滴吐出ヘッド）は、微小なインク滴（液滴）をドット状に精度良く吐出することができることから、例えば吐出液に特殊なインクや感光性の樹脂等の機能液を用いることにより、各種製品の製造分野への応用が期待されている。

【0003】

例えば、複数の液滴吐出ヘッドを搭載して成るヘッドユニットを用い、カラーフィルタの基板といったワークに対しヘッドユニットを直交する2つの走査方向に相対移動させつつ、各液滴吐出ヘッドの各吐出ノズルからワークに向けて機能液滴を吐出することにより、液晶表示装置や有機EL表示装置等のカラーフィルタを製造することが考えられている。

ここで、描画作業をワークの出し入れ等で或る程度の時間休止すると、液滴吐出ヘッドの機能液の粘度増加で吐出ノズルの目詰まりを生ずる可能性がある。そのため、描画装置に、液滴吐出ヘッド用のメンテナンス手段を配置し、休止期間にはヘッドユニットをメンテナンス手段の配置場所に移動して、吐出ノズルから機能液滴を吐出する予備吐出や、吐出ノズルから機能液を吸引して除去する等のメンテナンス作業を行うことが望まれている。

また、製品不良を防止するには、メンテナンス作業後、描画作業の開始前に、各吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されているか否かの確認を行うことも望まれる。

【0004】

ところで、メンテナンス手段を具備しない通常のインクジェットプリンタに関するものであるが、従来、発光素子と受光素子とを有し、これら両素子間の光路を機能液滴が横切ったときの受光量の変化に基づいて機能液滴の吐出を検出する液滴検出手段が知られている（例えば、特許文献1参照。）。

上記描画装置においても、このような液滴検出手段を用いて、各吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されているか否かを判別する機能液滴の吐出確認作業を行うことが考えられる。

【0005】

また、通常のインクジェットプリンタに関するものであるが、従来、何れかの吐出ノズルが異常であると判定されたときに、正常な吐出ノズルが連続して並んでいるノズル列の一部のみを使用して印字作業を行う技術も知られている（例えば、特許文献2参照。）。

【0006】

【特許文献1】

特開 2000-190469 号公報 (第 4～5 頁、図 3～4)

【特許文献 2】

特開平 9-24607 号公報 (第 6 頁、図 4)

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例のような発光素子と受光素子とを有する光学式の液滴検出手段を用いて機能液滴の吐出確認作業を行うと、サテライト (吐出された液体に起因して霧状に浮遊する微粒子) や電気ノイズ等の影響により、吐出ノズルから正常に機能液滴が吐出されていても、不正常的吐出、即ち、吐出ノズルが異常であると誤判定されることがある。

また、何れかの吐出ノズルが異常であるときに、上記従来例のように正常な吐出ノズルが連続して並んでいるノズル列の一部のみを使用して描画作業を行うと、作業に時間がかかり、能率が低下する。ここで、機能液滴が正常に吐出されなくても、吐出ノズルから機能液滴を吐出する予備吐出等のメンテナンス作業を実行することで、機能液滴が正常に吐出される状態に回復することが間々ある。

【0008】

本発明は、以上の点に鑑み、誤判定を可及的に防止できるようにし、更に、異常と判定されたときに、吐出ノズルを回復させて能率良く描画作業を行い得られるようにした描画装置におけるノズルの異常判別方法および描画装置、並びに電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器を提供することを課題としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は、機能液滴を吐出する複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッドを搭載したヘッドユニットを備え、ワークに対しこのヘッドユニットを相対移動させつつ、液滴吐出ヘッドの各吐出ノズルからワークに向けて機能液滴を吐出する描画作業を行うと共に、発光素子と受光素子とを有し、これら両素子間の光路を機能液滴が横切ったときの受光量の変化に基づいて機能液滴の吐出を検出する液滴検出手段を設け、描画作業を行う前に、液滴検出手



段を用いて、各吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されているか否かを判別する機能液滴の吐出確認作業を行うようにした描画装置におけるノズルの異常判別方法において、吐出確認作業で何れかの吐出ノズルからの機能液滴の吐出が不正常と判別されたときには、再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも同一の吐出ノズルからの機能液滴の吐出が不正常と判別されたときに、この吐出ノズルが異常であると判定することを特徴とする。

【0010】

上記の構成によれば、同一の吐出ノズルからの機能液滴の吐出が2回続けて不正常であると判別されたときにのみ、吐出ノズルが異常であると判定されることになる。液滴検出手段がサテライトや電気ノイズ等の影響を受けるとしても、吐出ノズルが正常である限りは、2回続けて機能液滴の吐出が不正常と判別される可能性は極低く、従って、正常な吐出ノズルを異常有りと判定する誤判定は可及的に防止される。

【0011】

また、何れかの吐出ノズルが異常であると判定されたときは、機能液滴が正常に吐出されるように吐出ノズルを回復させるためのメンテナンス作業を行い、このメンテナンス作業後に再度前記吐出確認作業を行い、この吐出確認作業で全ての吐出ノズルから機能液滴が正常に吐出されていると判別されたとき、描画作業に移行することにより、描画作業を正確に能率良く行うことができる。

【0012】

ここで、機能液滴の吐出が不正常になるのは、吐出ノズルの近傍での軽微な目詰まりに起因することが多く、吐出ノズルから機能液滴を吐出する予備吐出を行うと、機能液滴が正常に吐出される状態に回復する可能性が高い。そして、予備吐出にかかる時間は短時間であるため、上記メンテナンス作業は予備吐出とすることが望ましい。

【0013】

また、予備吐出では回復しない重度の目詰まりを生じて、吐出ノズルから機能液滴を吸引除去することで、機能液滴が正常に吐出される状態に回復することがある。そのため、予備吐出後の液体の吐出確認作業でも機能液滴の吐出が不正



常と判別されたときは、吐出ノズルから機能液滴を吸引除去する第 2 のメンテナンス作業を行った後に再度液滴の吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも機能液滴の吐出が不正常と判別されたときに、ヘッドユニットの交換指令を出すことが望ましい。

【 0 0 1 4 】

本発明の描画装置は、上記した描画装置におけるノズルの異常判別方法を実施することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上記の構成によれば、メンテナンス作業後の機能液滴の吐出確認を効率良く行うことができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の電気光学装置は、上記した描画装置を用い、液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成したことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の電気光学装置の製造方法は、上記した描画装置を用い、液滴吐出ヘッドからワーク上に機能液滴を吐出して成膜部を形成することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

上記の構成によれば、機能液滴の吐出不良のない信頼性ある描画装置を用いて製造されるため、電気光学装置自体を効率よく製造することが可能となる。なお、電気光学装置としては、液晶表示装置、有機 E L (Electro-Luminescence) 装置、電子放出装置、P D P (Plasma Display Panel) 装置および電気泳動表示装置等が考えられる。なお、電子放出装置は、いわゆる F E D (Field Emission Display) や S E D (Surface-Conduction Electron-Emitter Display) 装置を含む概念である。さらに、電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の装置が考えられる。

【 0 0 1 9 】

本発明の電子機器は、上記した電気光学装置または電気光学装置の製造方法により製造した電気光学装置を、搭載したことを特徴とする。

【0020】

この場合、電子機器としては、いわゆるフラットパネルディスプレイを搭載した携帯電話、パーソナルコンピュータの他、各種の電気製品がこれに該当する。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。図1は、本発明を適用した描画装置の外観斜視図、図2は、本発明を適用した描画装置の正面図、図3は、本発明を適用した描画装置の右側面図、図4は、本発明を適用した描画装置の一部を省略した平面図である。詳細は後述するが、この描画装置1は、特殊なインクや発光性の樹脂液等の機能液を液滴吐出ヘッド31に導入して、基板等のワークWに液滴による成膜部を形成するものである。

【0022】

図1ないし図4に示すように、描画装置1は、液滴吐出ヘッド31をワークWに対し相対移動させつつ機能液を吐出するための描画手段2と、液滴吐出ヘッド31のメンテナンスを行うメンテナンス手段3と、液滴吐出ヘッド31に機能液を供給すると共に不要となった機能液を回収する機能液供給回収手段4と、各手段を駆動・制御するための圧縮エアーを供給するエアー供給手段5と、液滴吐出ヘッド31からの液滴の吐出を検出する液滴検出手段6L、6Rと、を備えている。そして、これらの各手段は、制御手段7により、相互に関連付けられて制御されている。図示は省略したが、この他にも、ワークWの位置を認識するワーク認識カメラや、描画手段2のヘッドユニット21（後述する）の位置確認を行うヘッド認識カメラ、各種インジケータ等の付帯装置が設けられており、これらも制御手段7によりコントロールされている。

【0023】

図1ないし図4に示すように、描画手段2は、アングル材を方形に組んで構成した架台11の上部に固定した石定盤12の上に配設されており、機能液供給回収手段4およびエアー供給手段5の大部分は、架台11に添設された機台13に組み込まれている。機台13には、大小2つの収容室14、15が形成されており、大きいほうの収容室14には機能液供給回収手段4のタンク類が収容され、

小さいほうの収容室 15 にはエアー供給手段 5 の主要部が収容されている。また、機台 13 上には、後述する機能液供給回収手段 4 の給液タンク 241 を載置するタンクベース 17 および機台 13 の長手方向（すなわち X 軸方向）にスライド自在に支持された移動テーブル 18 が設けられており、移動テーブル 18 上にはメンテナンス手段 3 の吸引ユニット 91（後述する）およびワイピングユニット 92（後述する）を載置する共通ベース 16 が固定されている。

【0024】

この描画装置 1 は、描画手段 2 の液滴吐出ヘッド 31 をメンテナンス手段 3 で保守させながら、機能液供給回収手段 4 の給液タンク 241 から液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給すると共に、液滴吐出ヘッド 31 からワーク W に機能液を吐出させるものである。以下、各手段について説明する。

【0025】

描画手段 2 は、機能液を吐出する液滴吐出ヘッド 31 を複数有するヘッドユニット 21 と、ヘッドユニット 21 を支持するメインキャリッジ 22 と、ヘッドユニット 21 をワーク W に対し主走査方向（X 軸方向）とこれに直交する副走査方向（Y 軸方向）との 2 つの走査方向に相対移動させる X・Y 移動機構 23 と、を有している。

【0026】

図 5 および図 6 に示すように、ヘッドユニット 21 は、複数（12 個）の液滴吐出ヘッド 31 と、複数の液滴吐出ヘッド 31 を搭載するサブキャリッジ 51 と、各液滴吐出ヘッド 31 のノズル形成面 44（ノズル面）を下面に突出させてサブキャリッジ 51 に取り付けるためのヘッド保持部材 52 と、から構成されている。12 個の液滴吐出ヘッド 31 は、サブキャリッジ 51 に、6 個ずつ 2 列に分けて主走査方向（X 軸方向）に離間配置されている。また、各液滴吐出ヘッド 31 は、ワーク W に対して機能液の十分な塗布密度を確保するために所定角度傾けて配設されている。更に、一方の列と他方の列の各液滴吐出ヘッド 31 は、副走査方向（Y 軸方向）に対して相互に位置ずれて配設され、副走査方向において各液滴吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 42 が連続（一部重複）するようになっている。なお、液滴吐出ヘッド 31 を専用部品で構成するなどして、ワーク W に対し

て機能液の十分な塗布密度を確保できる場合は、液滴吐出ヘッド 31 をあえて傾けてセットする必要はない。

【0027】

図 6 に示すように、液滴吐出ヘッド 31 は、いわゆる 2 連のものであり、2 連の接続針 33 を有する機能液導入部 32 と、機能液導入部 32 に連なる 2 連のヘッド基板 34 と、機能液導入部 32 の下方に連なり、内部に機能液で満たされるヘッド内流路が形成されたヘッド本体 35 と、を備えている。各接続針 33 は、配管アダプタ 36 を介して機能液供給回収手段 4 の給液タンク 241 に接続されており、機能液導入部 32 は、各接続針 33 から機能液の供給を受けるようになっている。ヘッド本体 35 は、2 連のポンプ部 41 と、多数の吐出ノズル 42 を形成したノズル形成面 44 を有するノズル形成プレート 43 と、を有しており、液滴吐出ヘッド 31 では、ポンプ部 41 の作用により吐出ノズル 42 から液滴を吐出するようになっている。なお、ノズル形成面 44 には、多数の吐出ノズル 42 から成る 2 列の吐出ノズル 42 列が形成されている。

【0028】

図 5 に示すように、サブキャリッジ 51 は、一部が切り欠かれた本体プレート 53 と、本体プレート 53 の長辺方向の中間位置に設けた左右一対の基準ピン 54 と、本体プレート 53 の両長辺部分に取り付けた左右一対の支持部材 55 と、を備えている。一対の基準ピン 54 は、画像認識を前提として、サブキャリッジ 51（ヘッドユニット 21）を X 軸、Y 軸、および θ 軸方向に位置決め（位置認識）するための基準となるものである。支持部材 55 は、ヘッドユニット 21 をメインキャリッジ 22 に固定する際の固定部位となる。また、サブキャリッジ 51 には、各液滴吐出ヘッド 31 と給液タンク 241 を配管接続するための配管ジョイント 56 が設けられている。配管ジョイント 56 は、一端に各液滴吐出ヘッド 31（の接続針 33）と接続した配管アダプタ 36 からのヘッド側配管部材を接続し、もう一端には給液タンク 241 からの装置側配管部材を接続するための 12 個のソケット 57 を有している。

【0029】

図 3 に示すように、メインキャリッジ 22 は、後述するブリッジプレート 82

に下側から固定される外観「I」形の吊設部材 6 1 と、吊設部材 6 1 の下面に取り付けた θ テーブル 6 2 と、 θ テーブル 6 2 の下方に吊設するよう取り付けられたキャリッジ本体 6 3 と、で構成されている。キャリッジ本体 6 3 には、ヘッドユニット 2 1 を遊嵌するための方形の開口を有しており、ヘッドユニット 2 1 を位置決め固定するようになっている。

【0030】

X・Y 移動機構 2 3 は、図 1 ないし図 3 に示すように、上記した石定盤 1 2 に固定され、ワーク W を主走査（X 軸方向）させると共にメインキャリッジ 2 2 を介してヘッドユニット 2 1 を副走査（Y 軸方向）させるものである。X・Y 移動機構 2 3 は、石定盤 1 2 の長辺に沿う中心線に軸線を合致させて固定された X 軸テーブル 7 1 と、X 軸テーブル 7 1 を跨いで、石定盤 1 2 の短辺に沿う中心線に軸線を合致させた Y 軸テーブル 8 1 と、を有している。

【0031】

X 軸テーブル 7 1 は、ワーク W をエア吸引により吸着セットする吸着テーブル 7 2 と、吸着テーブル 7 2 を支持する θ テーブル 7 3 と、 θ テーブル 7 3 を X 軸方向にスライド自在に支持する X 軸エアースライダ 7 4 と、 θ テーブル 7 3 を介して吸着テーブル 7 2 上のワーク W を X 軸方向に移動させる X 軸リニアモータ（図示省略）と、X 軸エアースライダ 7 4 に併設した X 軸リニアスケール 7 5 とで構成されている。液滴吐出ヘッド 3 1 の主走査は、X 軸リニアモータの駆動により、ワーク W を吸着した吸着テーブル 7 2 および θ テーブル 7 3 が、X 軸エアースライダ 7 4 を案内にして X 軸方向に往復移動することにより行われる。

【0032】

Y 軸テーブル 8 1 は、メインキャリッジ 2 2 を吊設するブリッジプレート 8 2 と、ブリッジプレート 8 2 を両持ちで且つ Y 軸方向にスライド自在に支持する一対の Y 軸スライダ 8 3 と、Y 軸スライダ 8 3 に併設した Y 軸リニアスケール 8 4 と、一対の Y 軸スライダ 8 3 を案内にしてブリッジプレート 8 2 を Y 軸方向に移動させる Y 軸ボールねじ 8 5 と、Y 軸ボールねじ 8 5 を正逆回転させる Y 軸モータ（図示省略）とを備えている。Y 軸モータはサーボモータで構成されており、Y 軸モータが正逆回転すると、Y 軸ボールねじ 8 5 を介してこれに螺合しているブ

リッジプレート 82 が一對の Y 軸スライダ 83 を案内にして Y 軸方向に移動する。すなわち、ブリッジプレート 82 の移動に伴い、メインキャリッジ 22（ヘッドユニット 21）が Y 軸方向の往復移動を行い、液滴吐出ヘッド 31 の副走査が行われる。なお、図 4 では、Y 軸テーブル 81 と θ テーブル 73 とを省略している。

【0033】

ここで、描画手段 2 の一連の動作を簡単に説明する。まず、ワーク W に向けて機能液を吐出する描画作業前の準備として、ヘッド認識カメラによるヘッドユニット 21 の位置補正が行われた後、ワーク認識カメラによって、吸着テーブル 72 にセットされたワーク W の位置補正がなされる。次に、ワーク W を X 軸テーブル 71 により主走査（X 軸）方向に往復動させると共に、複数の液滴吐出ヘッド 31 を駆動させてワーク W に対する液滴の選択的な吐出動作が行われる。そして、ワーク W を復動させた後、ヘッドユニット 21 を Y 軸テーブル 81 により副走査（Y 軸）方向に移動させ、再度ワーク W の主走査方向への往復移動と液滴吐出ヘッド 31 の駆動が行われる。なお、本実施形態では、ヘッドユニット 21 に対して、ワーク W を主走査方向に移動させるようにしているが、ヘッドユニット 21 を主走査方向に移動させる構成であってもよい。また、ワーク W を固定とし、ヘッドユニット 21 を主走査方向および副走査方向に移動させる構成であってもよい。

【0034】

次に、メンテナンス手段 3 について説明する。メンテナンス手段 3 は、液滴吐出ヘッド 31 を保守して、液滴吐出ヘッド 31 が適切に機能液を吐出できるようにするもので、吸引ユニット 91、ワイピングユニット 92 を備えている。

【0035】

図 1 および図 4 に示すように、吸引ユニット 91 は、ワーク W の配置場所、即ち、X 軸テーブル 81 の配置場所から副走査方向（Y 軸方向）に離間配置される上記した機台 13 の共通ベース 16 に載置されており、移動テーブル 18 を介して、機台 13 の長手方向たる主走査方向（X 軸方向）にスライド自在に構成されている。吸引ユニット 91 は、液滴吐出ヘッド 31 を吸引することにより、液滴

吐出ヘッド31を保守するためのもので、ヘッドユニット21（の液滴吐出ヘッド31）に機能液の充填を行う場合や、液滴吐出ヘッド31内で増粘した機能液を除去するための吸引（クリーニング）を行う場合に用いられる。図7および図14を参照して説明すると、吸引ユニット91は、12個のキャップ102を有するキャップユニット101と、キャップ102を介して機能液の吸引を行う機能液吸引ポンプ141と、各キャップ102と機能液吸引ポンプ141を接続する吸引用チューブユニット151と、キャップユニット101を支持する支持部材171と、支持部材171を介してキャップユニット101を昇降させる昇降機構181（キャッピング手段）とを有している。

【0036】

キャップユニット101は、図7に示すように、ヘッドユニット21に搭載された12個の液滴吐出ヘッド31の配置に対応させて、12個のキャップ102をキャップベース103に配設したものであり、対応する各液滴吐出ヘッド31に各キャップ102を密着可能に構成されている。

【0037】

図9に示すように、キャップ102は、キャップ本体111と、キャップホルダ112と、で構成されている。キャップ本体111は、2つのばね113で上方に付勢され、かつわずかに上下動可能な状態でキャップホルダ112に保持されている。キャップ本体111の上面には、液滴吐出ヘッド31の2列の吐出ノズル42列を包含する凹部121が形成され、凹部121の周縁部にはシールパッキン122が取り付けられている。そして、凹部121の底部には、吸収材123が押え枠124によって押し付けられた状態で敷設されている。液滴吐出ヘッド31を吸引する際には、液滴吐出ヘッド31のノズル形成面44にシールパッキン122を押し付けて密着させ、2列の吐出ノズル42列を包含するようにノズル形成面44を封止する。また、凹部121の底部には小孔125が形成されており、この小孔125が、後述する各吸引分岐チューブ153に接続するL字継手に連通している。

【0038】

また、各キャップ102には、大気開放弁131が設けられており、凹部12

1の底面側で大気開放できるようになっている(図9参照)。大気開放弁131は、ばね132で上方の閉じ側に付勢されており、大気開放弁131が後述する操作プレート176を介して開閉される。そして、機能液の吸引動作の最終段階で、大気開放弁131の操作部133を、操作プレート176を介して引き下げ、開弁することにより、吸収材123に含浸されている機能液も吸引できるようになっている。

【0039】

機能液吸引ポンプ141は、各キャップ102を介して液滴吐出ヘッド31に吸引力を作用させるもので、メンテナンス性を考慮してピストンポンプで構成されている。

【0040】

図14に示すように、吸引用チューブユニット151は、機能液吸引ポンプ141に接続される機能液吸引チューブ152と、各キャップ102に接続される複数(12本)の吸引分岐チューブ153と、機能液吸引チューブ152と吸引分岐チューブ153とを接続するためのヘッダパイプ154、とで構成されている。すなわち、機能液吸引チューブ152および吸引分岐チューブ153により、キャップ102と機能液吸引ポンプ141とを接続する機能液流路が形成されている。そして、同図に示すように、各吸引分岐チューブ153には、キャップ102側から順に、液体センサ161、キャップ側圧力センサ162、および吸引用開閉バルブ163が設けられている。液体センサ161は、機能液の有無を検出するものであり、キャップ側圧力センサ162は、吸引分岐チューブ153内の圧力を検出するものである。また、吸引用開閉バルブ163は、吸引分岐チューブ153を閉塞させるものである。

【0041】

図8に示すように、支持部材171は、上端にキャップユニット101を支持する支持プレート173を有する支持部材本体172と、支持部材本体172を上下方向にスライド自在に支持するスタンド174とを備えている。支持プレート173の長手方向の両側下面には、一対のエアーシリンダ175が固定されており、この一対のエアーシリンダ175により操作プレート176が昇降する。

そして、操作プレート 176 上には、各キャップ 102 の大気開放弁 131 の操作部 133 に係合するフック 177 が取り付けられており、操作プレート 176 の昇降に伴って、フック 177 が操作部 133 を上下させることにより、上記した大気開放弁 131 は開閉される。

【0042】

図 8 に示すように、昇降機構 181 は、エアーシリンダからなる 2 つの昇降シリンダ、すなわちスタンド 174 のベース部に立設した下段の昇降シリンダ 182 と、下段の昇降シリンダ 182 により昇降する昇降プレート 184 上に立設した上段の昇降シリンダ 183 と、を備えており、支持プレート 173 上には、上段の昇降シリンダ 183 のピストンロッドが連結されている。両昇降シリンダ 182、183 のストロークは互いに異なっており、両昇降シリンダ 182、183 の選択作動でキャップユニット 101 の上昇位置を比較的高い第 1 位置と比較的低い第 2 位置とに切換え自在としている。キャップユニット 101 が第 1 位置にあるときは、各液滴吐出ヘッド 31 に各キャップ 102 が密着し、キャップユニット 101 が第 2 位置にあるときは、各機能液吐出ヘッド 31 と各キャップ 102 との間に僅かな間隙が生じるようになっている。

【0043】

なお、詳細は後述するが、キャップユニット 101 の各キャップ 102 は、機能液非吐出時における液滴吐出ヘッド 31 のフラッシング（予備吐出）により吐出された機能液を受ける液滴受けを兼ねている。昇降機構 181 は、機能液を液滴吐出ヘッド 31 のヘッド内流路に充填するときや、液滴吐出ヘッド 31 のクリーニングを行うときのように、各キャップ 102 を介して液滴吐出ヘッド 31 を吸引する場合には、第 1 位置にキャップユニット 101 を移動させて、各キャップ 102 を各液滴吐出ヘッド 31 に密着させ、液滴吐出ヘッド 31 がフラッシングを行う場合には、第 2 位置にキャップユニット 101 を移動させる。

【0044】

ワイピングユニット 92 は、液滴吐出ヘッド 31 の吸引（クリーニング）等により、機能液が付着して汚れた各液滴吐出ヘッド 31 のノズル形成面 44 を拭き取るものであり、共通ベース 16 上に突き合わせた状態で配設された巻き取りユ

ニット 191 と拭き取りユニット 192 とから構成されている（図 1、図 3 および図 4 参照）。例えば、液滴吐出ヘッド 31 のクリーニングが完了すると、ワイピングユニット 92 は、上記した移動テーブル 18 により液滴吐出ヘッド 31 に臨む位置まで移動させられる。そして、ワイピングユニット 92 は、液滴吐出ヘッド 31 に十分近接した状態で、巻き取りユニット 191 からワイピングシート（図示省略）を繰り出し、拭き取りユニット 192 の拭き取りローラを用いて、繰り出したワイピングシートで液滴吐出ヘッド 31 のノズル形成面 44 を拭き取っていく。なお、繰り出されたワイピングシートには、後述する洗浄液供給系 223 から洗浄液が供給されており、液滴吐出ヘッド 31 に付着した機能液を効率よくふき取れるようになっている。

【0045】

液滴吐出ヘッド 31 のフラッシング動作（予備吐出）は、描画作業中にも行われる。そのために、X 軸テーブル 71 の θ テーブル 73 に、吸着テーブル 71 を挟むようにして固定した 1 対のフラッシングボックス 93a を有するフラッシングユニット 93 を設けている（図 4 参照）。フラッシングボックス 93a は、 θ テーブル 73 と共に主走査時に移動するので、ヘッドユニット 21 等をフラッシング動作のために移動させることがない。すなわち、フラッシングボックス 93a はワーク W と共にヘッドユニット 21 へ向かって移動していくので、フラッシングボックス 93a に臨んだ機能液吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 42 から順次フラッシング動作を行うことができる。なお、フラッシングボックス 93a で受けた機能液は、後述する廃液タンク 282 に貯留される。また、石定盤 12 の機台 13 とは反対側の側部には、ヘッドユニット 21 の 2 列の液滴吐出ヘッド 31 に対応する 1 対のフラッシングボックス 94a を有する予備のフラッシングユニット 94 が配置されている。

【0046】

フラッシング動作は、全ての液滴吐出ヘッド 31 の全吐出ノズル 42 から機能液を吐出するもので、時間の経過に伴い、液滴吐出ヘッド 31 に導入した機能液が乾燥により増粘して、液滴吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 42 に目詰りを生じさせることを防止するために定期的に行われる。フラッシング動作は、描画作業時

だけではなく、ワークWの入れ替え時等、描画作業が一時的に休止される時（待機中）にも行う必要がある。かかる場合、ヘッドユニット21は、クリーニング位置、すなわち吸引ユニット91のキャップユニット101の直上部、まで移動した後、各液滴吐出ヘッド31は、対応する各キャップ102に向けてフラッシングを行う。

【0047】

キャップ102に対してフラッシングを行う場合、キャップユニット101は、液滴吐出ヘッド31とキャップ102との間に僅かな間隙（液滴吐出空間）が生じる第2位置まで昇降機構181によって上昇させられており、フラッシングで吐出された機能液の大部分を各キャップ102で受けられるようになっている。

【0048】

次に、機能液供給回収手段4について説明する。液体供給回収手段4は、ヘッドユニット21の各液滴吐出ヘッド31に機能液を供給する機能液供給系221と、メンテナンス手段3の吸引ユニット91で吸引した機能液を回収する機能液回収系222と、ワイピングユニット92に機能材料の溶剤を洗浄用として供給する洗浄液供給系223と、フラッシングユニット93や予備のフラッシングユニット94で受けた機能液を回収する廃液回収系224とで構成されている。そして、図3に示すように、機台13の大きいほうの収容室14には、図示右側から順に機能液供給系221の加圧タンク231、機能液回収系222の再利用タンク261、洗浄液供給系223の洗浄液タンク271が横並びに配設されている。そして、再利用タンク261および洗浄液タンク271の近傍には、小型に形成した廃液回収系224の廃液タンク282および機能液回収系222の回収トラップ263が設けられている。

【0049】

図14に示すように、機能液供給系221は、大量（3L）の機能液を貯留する加圧タンク231と、加圧タンク231から送液された機能液を貯留すると共に、各液滴吐出ヘッド31に機能液を供給する給液タンク241と、給液管路を形成してこれらを配管接続する給液チューブ251と、で成り立っている。加圧

タンク 231 は、エアー供給手段 5 から導入される圧縮気体（不活性ガス）により、給液チューブ 251 を介して貯留する機能液を給液タンク 241 に圧送している。

【0050】

給液タンク 241 は、図 10 に示すように上記した機台 13 のタンクベース 17 上に固定されており、両側に液位窓 244 を有すると共に、加圧タンク 231 からの機能液を貯留するタンク本体 243 と、両液位窓 244 に臨んで機能液の液位（水位）を検出する液位検出器 245 と、タンク本体 243 が載置されるパン 246 と、パン 246 を介してタンク本体 243 を支持するタンクスタンド 242 と、を備えている。

【0051】

図 10 に示すように、タンク本体 243（の蓋体）の上面には、加圧タンク 231 に連なる給液チューブ 251 が繋ぎこまれており、またヘッドユニット 21 側に延びる給液チューブ 251 用の 6 つの給液用コネクタ 247 と、エアー供給手段 5 と接続するエアー供給チューブ 292（後述する）用の加圧用コネクタ 248 が 1 つ設けられている。液位検出器 245 は、機能液のオーバーフローを検出するオーバーフロー検出器 249 および機能液の液位を検出する液位レベル検出器 250 から成り立っている。そして、加圧タンク 231 に接続された給液チューブ 251 には、液位調節バルブ 253 が介設されており、液位調節バルブ 253 を開閉制御することにより、タンク本体 243 に貯留する機能液の液位が、液位レベル検出器 250 の検出範囲内にあるように調整されている（実際には、液位検出の後、数秒間給液を行う制御となる）。

【0052】

なお、詳細は後述するが、加圧用コネクタ 248 に接続されるエアー供給チューブ 292 には、大気開放ポートを有する三方弁 254（管路開閉手段）が介設されており、加圧タンク 231 からの圧力は、大気開放によって縁切りされる。これにより、ヘッドユニット 21 側に延びる給液チューブ 251 の水頭圧を、上述した液位の調節により僅かにマイナス水頭（例えば $25\text{ mm} \pm 0.5\text{ mm}$ ）に保って、液滴吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 42 からの液垂れを防止すると共に、

液滴吐出ヘッド 31 のポンピング動作、すなわちポンプ部 41 内の圧電素子のポンプ駆動で精度良く液滴が吐出されるようにしている。

【0053】

図 14 に示すように、液滴吐出ヘッド 31 に延びる 6 本の各給液チューブ 251 には、後述する圧力コントローラ 294 に接続されたヘッド側圧力センサ 255 (圧力検出手段) が液滴吐出ヘッド 31 近傍に介設されている。また、これらの給液チューブ 251 は、それぞれ T 字継手 257 を介して 2 本に分岐され、計 12 本の給液分岐チューブ 252 (分岐供給管路) が形成されている (同図参照)。12 本の給液分岐チューブ 252 は、装置側配管部材としてヘッドユニット 21 に設けた配管ジョイント 56 の 12 個のソケット 57 に接続している。各給液分岐チューブ 252 には、分岐給液通路を閉塞するための供給用バルブ 256 が介設されており、制御手段 7 により開閉制御されている。

【0054】

機能液回収系 222 は、吸引ユニット 91 で吸引した機能液を貯留するためのもので、吸引した機能液を貯留する再利用タンク 261 と、機能液吸引ポンプ 141 に接続され、吸引した機能液を再利用タンク 261 へ導く回収用チューブ 262 と、を有している。

【0055】

洗浄液供給系 223 は、ワイピングユニット 92 のワイピングシートに洗浄液を供給するためのもので、洗浄液を貯留する洗浄液タンク 271 と、洗浄液タンク 271 の洗浄液を供給するための洗浄液供給チューブ (図示せず) とを有している。なお、洗浄液の供給は、洗浄液タンク 271 にエアー供給手段 5 から圧縮エアーを導入することにより為される。また、洗浄液には機能液の溶剤が用いられる。

【0056】

廃液回収系 224 は、フラッシングユニット 93 や予備のフラッシングユニット 94 に吐出した機能液を回収するためのもので、回収した機能液を貯留する廃液タンク 282 と、フラッシングユニット 93、94 に接続され、廃液タンク 281 にフラッシングユニット 93 へ吐出された機能液を導く廃液用チューブ (図

示せず) と、を有している。

【0057】

次に、エアー供給手段5について説明する。図14に示すように、エアー供給手段5は、例えば加圧タンク231や給液タンク241等の各部に不活性ガス(N_2)を圧縮した圧縮エアーを等供給するもので、不活性ガスを圧縮するエアーポンプ291と、エアーポンプ291によって圧縮された圧縮エアーを各部に供給するためのエアー供給チューブ292(加圧用管路)と、を備えている。そして、エアー供給チューブ292には、圧縮エアーの供給先に応じて圧力を所定の一定圧力に保つためのレギュレータ293が設けられている。

【0058】

詳細は後述するが、本実施形態の描画装置1は、上記したヘッド側圧力センサ255に基づいて給液タンク241を加圧する構成となっており、給液タンク241に接続されるエアー供給チューブ292には、ヘッド側圧力センサ255と接続する圧力コントローラ294と大気開放ポートを有する三方弁254が介設されている。圧力コントローラ294は、レギュレータ293から送られた圧縮エアーを適宜減圧して給液タンク241に送ると共に、三方弁254を開閉制御することにより、給液タンク241への加圧力を調節可能となっている。

【0059】

また、本実施形態は、加圧タンク231および給液タンク241に圧縮エアーが直接導入される構成であるが、加圧タンク231および給液タンク241をアルミニウム等で構成した加圧ボックス(図示省略)に個別に収容し、加圧ボックスを介して加圧タンク231および給液タンク241を個別に加圧する構成としても良い。具体的には、加圧タンク231および給液タンク241に通気孔等を設けて、これらを加圧ボックスの内部と連通させ、加圧ボックスの内部と加圧タンク231および給液タンク241内部の圧力を同圧に保つようにする。そして、エアーポンプ291からの圧縮エアーを加圧ボックスに供給することで、加圧タンク231および給液タンク241内部を加圧する。

【0060】

次に制御手段7について説明する。制御手段7は、各手段の動作を制御するた



めの制御部を備えており、制御部は、制御プログラムや制御データを記憶していると共に、各種制御処理を行うための作業領域を有している。そして、制御手段 7 は、上記した各手段と接続され、装置全体を制御している。

【0061】

ここで、制御手段 7 による制御の一例として、図 14 を参照しながら、給液タンク 241 から液滴吐出ヘッド 31 に機能液を供給する場合について説明する。上述したように、本実施形態の描画装置 1 は、液滴吐出ヘッド 31 のポンプ作用によって給液タンク 241 から機能液を液滴吐出ヘッド 31 に供給しており、給液タンク 241 から液滴吐出ヘッド 31 に至る管摩擦抵抗等の影響を受けている。したがって、液滴吐出ヘッド 31 に導入する機能液の種類によっては、液滴吐出ヘッド 31 内の機能液供給圧力が変化することに加え、液滴吐出ヘッド 31 のポンプ作用による供給が間に合わなくなるために、途中で機能液が適切に吐出できなくなるという問題が生じうる。そこで、機能液の吐出時に、上記したヘッド側圧力センサ 255 に基づいて給液タンク 241 内を加圧することで、機能液の供給圧力を一定にし、液滴吐出ヘッド 31 からの機能液の吐出を安定させる共に、液滴吐出ヘッド 31 への機能液の供給が滞らないようにしている。

【0062】

次に、液滴検出手段 6L, 6R について説明する。各液滴検出手段 6L, 6R は、図 11 ないし図 13 に示されているように、レーザーダイオード等から成る発光素子 201 と受光素子 202 とを備え、受光素子 202 の受光信号を制御手段 7 に入力し、発光素子 201 と受光素子 202 との間の光路 203 を機能液滴が横切ったときの受光素子 202 の受光量の変化に基づいて機能液滴を検出するように構成されている。

【0063】

ここで、一方の液滴検出手段 6L は、ヘッドユニット 21 に 2 列に分けて搭載した一方の液滴吐出ヘッド 31 列に対応し、他方の液滴検出手段 6R は、ヘッドユニット 21 の他方の液滴吐出ヘッド 31 列に対応する。そして、描画作業休止時に行うフラッシング等のメンテナンス作業終了後、次の描画作業開始前に、各列の液滴吐出ヘッド 31 の吐出ノズル 42 から正常に機能液滴が吐出されている

か否かを液滴検出手段 6 L, 6 R を用いて確認する。

【0064】

なお、後記する液晶表示装置や有機 EL 装置の製造に際しては、吐出ノズル 42 から機能液滴が多少斜めに吐出されても製品不良は生じず、そのため、発光素子 201 から発光されるビーム径を機能液滴の径（例えば $27\mu\text{m}$ ）より大きな値（例えば $90\mu\text{m}$ ）に設定すると共に、吐出ノズル 42 と光路 203 との間の距離を 1mm 程度に設定し、吐出ノズル 42 から機能液滴が多少斜めに吐出されても液滴を検出できるようにしている。

【0065】

図 4 に示されているように、液滴検出手段 6 L, 6 R は、X 軸テーブル 81 の配置場所とメンテナンス手段 3 たる吸引ユニット 91 の配置場所との間に位置させて、共通ベース 16 上に配置されている。これを詳述するに、図 11 ないし図 13 に示す如く、共通ベース 16 に固定されるスタンド 204 を設けて、スタンド 204 の上板 204 a に液滴検出手段 6 L, 6 R を配置している。上板 204 a は、これに垂設した一对のスライダ 204 b を介してスタンド 204 の一对の支柱 204 c に上下動自在に支持されており、スライダ 204 b に取り付けた当駒 204 d に上下から当接する調整ねじ 204 e を支柱 204 c に設けて、上板 204 a、即ち、液滴検出手段 6 L, 6 R の上下方向の位置調整と水平調整とを行い得られるようにしている。

【0066】

X 軸テーブル 81 の配置場所と吸引ユニット 91 の配置場所との間のスペースは、元来デッドスペースになっていた部分であって、Y 軸方向に比較的幅狭であり、このスペースに液滴検出手段 6 L, 6 R を無理なく配置できるよう、各液滴検出手段 6 L, 6 R の発光素子 201 と受光素子 202 とを X 軸方向に対向させて、各液滴検出手段 6 L, 6 R の Y 軸方向寸法を短縮している。

【0067】

また、両液滴検出手段 6 L, 6 R を X 軸方向に沿う同一線上に横並びで配置すると、両液滴検出手段 6 L, 6 R の X 軸方向内方に位置する素子同士の干渉を避ける上で、一方の液滴検出手段 6 L の検出有効領域（発光素子 201 と受光素子



202 との間の光路 203 が存在する領域) と他方の液滴検出手段 6 R の検出有効領域と間の検出不能領域の X 軸方向幅が広くなり、そのため、2 つの液滴吐出ヘッド 31 列間の X 軸方向間隔も広く取らざるを得なくなり、ヘッドユニット 21 が大型化してしまう。

【0068】

そこで、本実施形態では、両液滴検出手段 6 L, 6 R を、対応する液滴吐出ヘッド 31 の列に合わせた X 軸方向の位置に、互いに Y 軸方向に位置をずらして配置している。これによれば、一方の液滴検出手段 6 L の X 軸方向内方に位置する素子 (受光素子 202) と他方の液滴検出手段 6 R の X 軸方向内方に位置する素子 (受光素子 202) とを X 軸方向にオーバーラップさせて、両液滴検出手段 6 L, 6 R 間の検出不能領域の X 軸方向幅を狭めることができる。そのため、2 つの液滴吐出ヘッド 31 列間の X 軸方向間隔を広く取る必要が無く、ヘッドユニット 21 を大型化せずに済む。

【0069】

なお、液滴検出手段を単一にし、移動テーブル 18 による共通ベース 16 の動きで液滴検出手段を X 軸方向にシフトして、2 つの液滴吐出ヘッド 31 列に対する液滴の吐出確認作業を行うことも可能であるが、本実施形態のように 2 つの液滴吐出ヘッド 31 列に対応する 2 つの液滴検出手段 6 L, 6 R を設けておけば、2 つの液滴吐出ヘッド 31 列に対する液滴の吐出確認作業を同時に行うことができ、作業能率を向上する上で有利である。

【0070】

また、各液滴検出手段 6 L, 6 R には、発光素子 201 と受光素子 202 との間の光路 203 の下方に位置させて液滴受け 205 が設けられ、この液滴受け 205 に吸収材 206 を配置して、吐出ノズル 42 から吐出された機能液滴を吸収できるようにしている。更に、液滴受け 205 の底部に連通する配管ジョイント 208 を設け、この配管ジョイント 208 に上記した再利用タンク 261 に連なる吸引ポンプ 209 を接続し、吐出ノズル 42 から吐出された機能液滴を、吸収材 206 を介して吸引回収する液滴検出手段用の機能液回収手段 207 を構成している。これにより、機能液滴の吐出確認作業で吐出される機能液を再利用でき

るようになり、ランニングコストの削減を図れる。

【0071】

機能液滴の吐出確認作業に際しては、制御手段7により、各列の液滴吐出ヘッド31の各吐出ノズル42が各液滴検出手段6L, 6Rの発光素子201と受光素子202との間の光路203の直上部に順に位置するようにヘッドユニット21をY軸方向に連続的に移動させ、Y軸方向のリニアスケール（Y軸リニアスケール84）からの信号により検出のタイミングを取ると同時に光路203の直上部に位置する吐出ノズル42から機能液滴を吐出させる。そして、液滴検出手段6L, 6Rで機能液滴が検出されたか否かで、該当する吐出ノズル42から機能液滴が正常に吐出されているか否かを判別する。なお、発光素子201は、吐出ノズル42からの機能液滴の吐出に同期させて発光させても良く、また、確認作業中、継続して発光させても良い。

【0072】

そして、図15に示されているように、全吐出ノズル42に対する機能液滴の吐出確認を行い（S1）、全吐出ノズル42から正常に機能液滴が吐出されていたときは（S2）、描画作業に移行する（S3）。機能液滴の吐出が不正常と判別された吐出ノズル42が有ったときは、再度全吐出ノズル42に対する機能液滴の吐出確認を行い、同一の吐出ノズル42からの機能液滴の吐出が2回連続して不正常と判別されたとき（S4）、この吐出ノズル42が異常であると判定し（S5）、2回目の吐出確認作業で前回と異なる吐出ノズル42からの機能液滴の吐出が不正常であると判別されたときは、再度全吐出ノズル42に対する機能液滴の吐出確認を行う。

【0073】

ここで、本実施形態のような発光素子201と受光素子202とを有する光学式の液滴検出手段6L, Rを用いて機能液滴の吐出確認作業を行うと、サテライト（吐出された液体に起因して霧状に浮遊する微粒子）や電気ノイズ等の影響により、吐出ノズル42から正常に機能液滴が吐出されていても、不正な吐出であると判別されることがある。そこで、本実施形態では、上記の如く、同一の吐出ノズル42からの機能液滴の吐出が2回連続して不正常と判別されたときに、



この吐出ノズル 42 が異常であると判定し、誤判定を可及的に防止できるようにしている。

【0074】

吐出ノズル 42 が異常であると判定されたときは、少なくとも異常と判定された吐出ノズル 42 からキャップユニット 101 に向けて機能液滴を吐出するフラッシング（予備吐出）を行い（S6）、フラッシング後に再度全吐出ノズル 42 に対する機能液滴の吐出確認を行う。そして、その後も上記と同様の判別処理で吐出ノズル 42 が異常であると判定されたときは、先にフラッシングが行われているため（S7）、今度は少なくとも異常と判定された吐出ノズル 42 を有する液滴吐出ヘッド 31 の吸引ユニット 91 による吸引とワイピングユニット 92 によるワイピングとが行われる（S8）。そして、再度全吐出ノズル 42 に対する機能液滴の吐出確認を行う。

【0075】

ここで、機能液滴の吐出が不正常になるのは、吐出ノズル 42 の近傍での軽微な目詰まりに起因することが多く、吐出ノズル 42 のフラッシングを行うと、機能液滴が正常に吐出される状態に回復する可能性が高い。そのため、一旦吐出ノズル 42 が異常と判定されても、フラッシングによる吐出ノズル 42 の回復で、全吐出ノズル 42 を使用した能率的な描画作業を行うことができ、生産性の向上を図る上で有利である。

【0076】

また、予備吐出では回復しない重度の目詰まりを生じて、吐出ノズル 42 の吸引で機能液滴が正常に吐出される状態に回復することがあるが、吸引によっても回復せず、再び吐出ノズル 42 が異常であると判定されたときは、先に吸引が行われているため（S9）、今度は使用不能であるとしてヘッドユニット 21 の交換指令を出す（S10）。そして、この交換指令により適宜報知器等を作動させ、ヘッドユニット 21 を新たなものに交換する。なお、本実施形態では、キャップユニット 101 の構造上、吐出ノズル 42 毎の個別の吸引は不可能であるが、これが可能であれば、異常と判定された吐出ノズル 42 のみの吸引を行うようにしても良い。

【0077】

また、液滴検出手段 6 L, 6 R では、機能液滴の吐出は検出できても、吐出量の過不足は直接検出できない。そこで、本実施形態では、図 4 に示す如く、共通ベース 16 に、吸引ユニット 91 に隣接させて、吐出量の検査手段 8 を配置している。この検査手段 8 は、ヘッドユニット 21 の複数の液滴吐出ヘッド 31 に対応する複数の液滴受け 8 a を備えており、各液滴吐出ヘッド 31 から各液滴受け 8 a に向けて液滴を複数回吐出させ、その時の重量変化から吐出量を検出するように構成されている。吐出量の検査は、或る程度の時間間隔で定期的に行う。

【0078】

次に、本実施形態の液滴吐出装置 1 を用いて製造される電気光学装置（フラットパネルディスプレイ）として、カラーフィルタ、液晶表示装置、有機 EL 装置、プラズマディスプレイ（PDP 装置）、電子放出装置（FED 装置、SED 装置）等を例に、これらの構造およびその製造方法について説明する。

【0079】

まず、液晶表示装置や有機 EL 装置等に組み込まれるカラーフィルタの製造方法について説明する。図 16 は、カラーフィルタの製造工程を示すフローチャート、図 17 は、製造工程順に示した本実施形態のカラーフィルタ 500（フィルタ基体 500 A）の模式断面図である。

まず、ブラックマトリクス形成工程（S11）では、図 17（a）に示すように、基板（W）501 上にブラックマトリクス 502 を形成する。ブラックマトリクス 502 は、金属クロム、金属クロムと酸化クロムの積層体、または樹脂ブラック等により形成される。金属薄膜からなるブラックマトリクス 502 を形成するには、スパッタ法や蒸着法等を用いることができる。また、樹脂薄膜からなるブラックマトリクス 502 を形成する場合には、グラビア印刷法、フォトリソ法、熱転写法等を用いることができる。

【0080】

続いて、バンク形成工程（S12）において、ブラックマトリクス 502 上に重畳する状態でバンク 503 を形成する。即ち、まず図 17（b）に示すように



、基板 501 及びブラックマトリクス 502 を覆うようにネガ型の透明な感光性樹脂からなるレジスト層 504 を形成する。そして、その上面をマトリクスパターン形状に形成されたマスクフィルム 505 で被覆した状態で露光処理を行う。

さらに、図 17 (c) に示すように、レジスト層 504 の未露光部分をエッチング処理することによりレジスト層 504 をパターンニングして、バンク 503 を形成する。なお、樹脂ブラックによりブラックマトリクスを形成する場合は、ブラックマトリクスとバンクとを兼用することが可能となる。

このバンク 503 とその下のブラックマトリクス 502 は、各画素領域 507 a を区画する区画壁部 507 b となり、後の着色層形成工程において液滴吐出ヘッド 31 により着色層（成膜部） 508 R、508 G、508 B を形成する際に機能液滴の着弾領域を規定する。

【0081】

以上のブラックマトリクス形成工程及びバンク形成工程を経ることにより、上記フィルタ基体 500 A が得られる。

なお、本実施形態においては、バンク 503 の材料として、塗膜表面が疎液（疎水）性となる樹脂材料を用いている。そして、基板（ガラス基板） 501 の表面が親液（親水）性であるので、後述する着色層形成工程においてバンク 503（区画壁部 507 b）に囲まれた各画素領域 507 a 内への液滴の着弾位置精度が向上する。

【0082】

次に、着色層形成工程（S13）では、図 17 (d) に示すように、液滴吐出ヘッド 31 によって機能液滴を吐出して区画壁部 507 b で囲まれた各画素領域 507 a 内に着弾させる。この場合、液滴吐出ヘッド 31 を用いて、R・G・B の 3 色の機能液（フィルタ材料）を導入して、機能液滴の吐出を行う。なお、R・G・B の 3 色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

【0083】

その後、乾燥処理（加熱等の処理）を経て機能液を定着させ、3 色の着色層 508 R、508 G、508 B を形成する。着色層 508 R、508 G、508 B

を形成したならば、保護膜形成工程（S14）に移り、図17（e）に示すように、基板501、区画壁部507b、および着色層508R、508G、508Bの上面を覆うように保護膜509を形成する。

即ち、基板501の着色層508R、508G、508Bが形成されている面全体に保護膜用塗布液が吐出された後、乾燥処理を経て保護膜509が形成される。

そして、保護膜509を形成した後、基板501を個々の有効画素領域毎に切断することによって、カラーフィルタ500が得られる。

【0084】

図18は、上記のカラーフィルタ500を用いた液晶表示装置の一例としてのパッシブマトリックス型液晶装置（液晶装置）の概略構成を示す要部断面図である。この液晶装置520に、液晶駆動用IC、バックライト、支持体などの付帯要素を装着することによって、最終製品としての透過型液晶表示装置が得られる。なお、カラーフィルタ500は図17に示したものと同一であるので、対応する部位には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0085】

この液晶装置520は、カラーフィルタ500、ガラス基板等からなる対向基板521、及び、これらの間に挟持されたSTN（Super Twisted Nematic）液晶組成物からなる液晶層522により概略構成されており、カラーフィルタ500を図中上側（観測者側）に配置している。

なお、図示していないが、対向基板521およびカラーフィルタ500の外側（液晶層522側とは反対側の面）には偏光板がそれぞれ配設され、また対向基板521側に位置する偏光板の外側には、バックライトが配設されている。

【0086】

カラーフィルタ500の保護膜509上（液晶層側）には、図18において左右方向に長尺な短冊状の第1電極523が所定の間隔で複数形成されており、この第1電極523のカラーフィルタ500側とは反対側の面を覆うように第1配向膜524が形成されている。

一方、対向基板521におけるカラーフィルタ500と対向する面には、カラ



ーフィルタ 500 の第 1 電極 523 と直交する方向に長尺な短冊状の第 2 電極 526 が所定の間隔で複数形成され、この第 2 電極 526 の液晶層 522 側の面を覆うように第 2 配向膜 527 が形成されている。これらの第 1 電極 523 および第 2 電極 526 は、ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電材料により形成されている。

【0087】

液晶層 522 内に設けられたスペーサ 528 は、液晶層 522 の厚さ（セルギャップ）を一定に保持するための部材である。また、シール材 529 は液晶層 522 内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するための部材である。なお、第 1 電極 523 の一端部は引き回し配線 523a としてシール材 529 の外側まで延在している。

そして、第 1 電極 523 と第 2 電極 526 とが交差する部分が画素であり、この画素となる部分に、カラーフィルタ 500 の着色層 508R、508G、508B が位置するように構成されている。

【0088】

通常の製造工程では、カラーフィルタ 500 に、第 1 電極 523 のパターニングおよび第 1 配向膜 524 の塗布を行ってカラーフィルタ 500 側の部分を作成すると共に、これとは別に対向基板 521 に、第 2 電極 526 のパターニングおよび第 2 配向膜 527 の塗布を行って対向基板 521 側の部分を作成する。その後、対向基板 521 側の部分にスペーサ 528 およびシール材 529 を作り込み、この状態でカラーフィルタ 500 側の部分を貼り合わせる。次いで、シール材 529 の注入口から液晶層 522 を構成する液晶を注入し、注入口を閉止する。その後、両偏光板およびバックライトを積層する。

【0089】

実施形態の描画装置 1 は、例えば上記のセルギャップを構成するスペーサ材料（機能液）を塗布すると共に、対向基板 521 側の部分にカラーフィルタ 500 側の部分を貼り合わせる前に、シール材 529 で囲んだ領域に液晶（機能液）を均一に塗布することが可能である。また、上記のシール材 529 の印刷を、液滴吐出ヘッド 31 で行うことも可能である。さらに、第 1・第 2 両配向膜 524、



527の塗布を液滴吐出ヘッド31で行うことも可能である。

【0090】

図19は、本実施形態において製造したカラーフィルタ500を用いた液晶装置の第2の例の概略構成を示す要部断面図である。

この液晶装置530が上記液晶装置520と大きく異なる点は、カラーフィルタ500を図中下側（観測者側とは反対側）に配置した点である。

この液晶装置530は、カラーフィルタ500とガラス基板等からなる対向基板531との間にSTN液晶からなる液晶層532が挟持されて概略構成されている。なお、図示していないが、対向基板531およびカラーフィルタ500の外面には偏光板等がそれぞれ配設されている。

【0091】

カラーフィルタ500の保護膜509上（液晶層532側）には、図中奥行き方向に長尺な短冊状の第1電極533が所定の間隔で複数形成されており、この第1電極533の液晶層532側の面を覆うように第1配向膜534が形成されている。

対向基板531のカラーフィルタ500と対向する面上には、カラーフィルタ500側の第1電極533と直交する方向に延在する複数の短冊状の第2電極536が所定の間隔で形成され、この第2電極536の液晶層532側の面を覆うように第2配向膜537が形成されている。

【0092】

液晶層532には、この液晶層532の厚さを一定に保持するためのスペーサ538と、液晶層532内の液晶組成物が外部へ漏出するのを防止するためのシール材539が設けられている。

そして、上記した液晶装置520と同様に、第1電極533と第2電極536との交差する部分が画素であり、この画素となる部位に、カラーフィルタ500の着色層508R、508G、508Bが位置するように構成されている。

【0093】

図20は、本発明を適用したカラーフィルタ500を用いて液晶装置を構成した第3の例を示したもので、透過型のTFT（Thin Film Transistor）型液晶装

置の概略構成を示す分解斜視図である。

この液晶装置 5 5 0 は、カラーフィルタ 5 0 0 を図中上側（観測者側）に配置したものである。

【 0 0 9 4 】

この液晶装置 5 5 0 は、カラーフィルタ 5 0 0 と、これに対向するように配置された対向基板 5 5 1 と、これらの間に挟持された図示しない液晶層と、カラーフィルタ 5 0 0 の上面側（観測者側）に配置された偏光板 5 5 5 と、対向基板 5 5 1 の下面側に配設された偏光板（図示せず）とにより概略構成されている。

カラーフィルタ 5 0 0 の保護膜 5 0 9 の表面（対向基板 5 5 1 側の面）には液晶駆動用の電極 5 5 6 が形成されている。この電極 5 5 6 は、ITO 等の透明導電材料からなり、後述の画素電極 5 6 0 が形成される領域全体を覆う全面電極となっている。また、この電極 5 5 6 の画素電極 5 6 0 とは反対側の面を覆った状態で配向膜 5 5 7 が設けられている。

【 0 0 9 5 】

対向基板 5 5 1 のカラーフィルタ 5 0 0 と対向する面には絶縁層 5 5 8 が形成されており、この絶縁層 5 5 8 上には、走査線 5 6 1 及び信号線 5 6 2 が互いに直交する状態で形成されている。そして、これらの走査線 5 6 1 と信号線 5 6 2 とに囲まれた領域内には画素電極 5 6 0 が形成されている。なお、実際の液晶装置では、画素電極 5 6 0 上に配向膜が設けられるが、図示を省略している。

【 0 0 9 6 】

また、画素電極 5 6 0 の切欠部と走査線 5 6 1 と信号線 5 6 2 とに囲まれた部分には、ソース電極、ドレイン電極、半導体、およびゲート電極とを具備する薄膜トランジスタ 5 6 3 が組み込まれて構成されている。そして、走査線 5 6 1 と信号線 5 6 2 に対する信号の印加によって薄膜トランジスタ 5 6 3 をオン・オフして画素電極 5 6 0 への通電制御を行うことができるように構成されている。

【 0 0 9 7 】

なお、上記の各例の液晶装置 5 2 0, 5 3 0, 5 5 0 は、透過型の構成としたが、反射層あるいは半透過反射層を設けて、反射型の液晶装置あるいは半透過反射型の液晶装置とすることもできる。

【0098】

次に、図21は、有機EL装置の表示領域（以下、単に表示装置600と称する）の要部断面図である。

【0099】

この表示装置600は、基板(W)601上に、回路素子部602、発光素子部603及び陰極604が積層された状態で概略構成されている。

この表示装置600においては、発光素子部603から基板601側に発した光が、回路素子部602及び基板601を透過して観測者側に出射されるとともに、発光素子部603から基板601の反対側に発した光が陰極604により反射された後、回路素子部602及び基板601を透過して観測者側に出射されるようになっている。

【0100】

回路素子部602と基板601の間にはシリコン酸化膜からなる下地保護膜606が形成され、この下地保護膜606上（発光素子部603側）に多結晶シリコンからなる島状の半導体膜607が形成されている。この半導体膜607の左右の領域には、ソース領域607a及びドレイン領域607bが高濃度陽イオン打ち込みによりそれぞれ形成されている。そして陽イオンが打ち込まれない中央部がチャンネル領域607cとなっている。

【0101】

また、回路素子部602には、下地保護膜606及び半導体膜607を覆う透明なゲート絶縁膜608が形成され、このゲート絶縁膜608上の半導体膜607のチャンネル領域607cに対応する位置には、例えばAl、Mo、Ta、Ti、W等から構成されるゲート電極609が形成されている。このゲート電極609及びゲート絶縁膜608上には、透明な第1層間絶縁膜611aと第2層間絶縁膜611bが形成されている。また、第1、第2層間絶縁膜611a、611bを貫通して、半導体膜607のソース領域607a、ドレイン領域607bにそれぞれ連通するコンタクトホール612a、612bが形成されている。

【0102】

そして、第2層間絶縁膜611b上には、ITO等からなる透明な画素電極6

13が所定の形状にパターンニングされて形成され、この画素電極613は、コンタクトホール612aを通じてソース領域607aに接続されている。

また、第1層間絶縁膜611a上には電源線614が配設されており、この電源線614は、コンタクトホール612bを通じてドレイン領域607bに接続されている。

【0103】

このように、回路素子部602には、各画素電極613に接続された駆動用の薄膜トランジスタ615がそれぞれ形成されている。

【0104】

上記発光素子部603は、複数の画素電極613上の各々に積層された機能層617と、各画素電極613及び機能層617の間に備えられて各機能層617を区画するバンク部618とにより概略構成されている。

これら画素電極613、機能層617、及び、機能層617上に配設された陰極604によって発光素子が構成されている。なお、画素電極613は、平面視略矩形状にパターンニングされて形成されており、各画素電極613の間にバンク部618が形成されている。

【0105】

バンク部618は、例えばSiO、SiO₂、TiO₂等の無機材料により形成される無機物バンク層618a（第1バンク層）と、この無機物バンク層618a上に積層され、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂等の耐熱性、耐溶媒性に優れたレジストにより形成される断面台形状の有機物バンク層618b（第2バンク層）とにより構成されている。このバンク部618の一部は、画素電極613の周縁部上に乗上げた状態で形成されている。

そして、各バンク部618の間には、画素電極613に対して上方に向けて次第に拡開した開口部619が形成されている。

【0106】

上記機能層617は、開口部619内において画素電極613上に積層状態で形成された正孔注入／輸送層617aと、この正孔注入／輸送層617a上に形成された発光層617bとにより構成されている。なお、この発光層617bに

隣接してその他の機能を有する他の機能層を更に形成しても良い。例えば、電子輸送層を形成する事も可能である。

正孔注入／輸送層 617a は、画素電極 613 側から正孔を輸送して発光層 617b に注入する機能を有する。この正孔注入／輸送層 617a は、正孔注入／輸送層形成材料を含む第 1 組成物（機能液）を吐出することで形成される。正孔注入／輸送層形成材料としては、例えば、ポリエチレンジオキシチオフェン等のポリチオフェン誘導体とポリスチレンスルホン酸等の混合物を用いる。

【0107】

発光層 617b は、赤色（R）、緑色（G）、又は青色（B）の何れかに発光するもので、発光層形成材料（発光材料）を含む第 2 組成物（機能液）を吐出することで形成される。第 2 組成物の溶媒（非極性溶媒）としては、正孔注入／輸送層 120a に対して不溶なものが好ましく、例えば、シクロヘキシルベンゼン、ジハイドロベンゾフラン、トリメチルベンゼン、テトラメチルベンゼン等を用いることができる。このような非極性溶媒を発光層 617b の第 2 組成物に用いることにより、正孔注入／輸送層 617a を再溶解させることなく発光層 617b を形成することができる。

【0108】

そして、発光層 617b では、正孔注入／輸送層 617a から注入された正孔と、陰極 604 から注入される電子が発光層で再結合して発光するように構成されている。

【0109】

陰極 604 は、発光素子部 603 の全面を覆う状態で形成されており、画素電極 613 と対になって機能層 617 に電流を流す役割を果たす。なお、この陰極 604 の上部には図示しない封止部材が配置される。

【0110】

次に、上記の表示装置 600 の製造工程を図 22～図 30 を参照して説明する。

この表示装置 600 は、図 22 に示すように、バンク部形成工程（S21）、表面処理工程（S22）、正孔注入／輸送層形成工程（S23）、発光層形成工

程 (S 2 4)、及び対向電極形成工程 (S 2 5) を経て製造される。なお、製造工程は例示するものに限られるものではなく必要に応じてその他の工程が除かれる場合、また追加される場合もある。

【0111】

まず、バンク部形成工程 (S 2 1) では、図 2 3 に示すように、第 2 層間絶縁膜 6 1 1 b 上に無機物バンク層 6 1 8 a を形成する。この無機物バンク層 6 1 8 a は、形成位置に無機物膜を形成した後、この無機物膜をフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングすることにより形成される。このとき、無機物バンク層 6 1 8 a の一部は画素電極 6 1 3 の周縁部と重なるように形成される。

無機物バンク層 6 1 8 a を形成したならば、図 2 4 に示すように、無機物バンク層 6 1 8 a 上に有機物バンク層 6 1 8 b を形成する。この有機物バンク層 6 1 8 b も無機物バンク層 6 1 8 a と同様にフォトリソグラフィ技術等によりパターンニングして形成される。

このようにしてバンク部 6 1 8 が形成される。また、これに伴い、各バンク部 6 1 8 間には、画素電極 6 1 3 に対して上方に開口した開口部 6 1 9 が形成される。この開口部 6 1 9 は、画素領域を規定する。

【0112】

表面処理工程 (S 2 2) では、親液化処理及び撥液化処理が行われる。親液化処理を施す領域は、無機物バンク層 6 1 8 a の第 1 積層部 6 1 8 a a 及び画素電極 6 1 3 の電極面 6 1 3 a であり、これらの領域は、例えば酸素を処理ガスとするプラズマ処理によって親液性に表面処理される。このプラズマ処理は、画素電極 6 1 3 である I T O の洗浄等も兼ねている。

また、撥液化処理は、有機物バンク層 6 1 8 b の壁面 6 1 8 s 及び有機物バンク層 6 1 8 b の上面 6 1 8 t に施され、例えば 4 フッ化メタンを処理ガスとするプラズマ処理によって表面がフッ化処理（撥液性に処理）される。

この表面処理工程を行うことにより、液滴吐出ヘッド 3 1 を用いて機能層 6 1 7 を形成する際に、機能液滴を画素領域に、より確実に着弾させることができ、また、画素領域に着弾した機能液滴が開口部 6 1 9 から溢れ出るのを防止することが可能となる。

【0113】

そして、以上の工程を経ることにより、表示装置基体600Aが得られる。この表示装置基体600Aは、図1に示した描画装置1の吸着テーブル71に載置され、以下の正孔注入／輸送層形成工程（S23）及び発光層形成工程（S24）が行われる。

【0114】

図25に示すように、正孔注入／輸送層形成工程（S23）では、液滴吐出ヘッド31から正孔注入／輸送層形成材料を含む第1組成物を画素領域である各開口部619内に吐出する。その後、図26に示すように、乾燥処理及び熱処理を行い、第1組成物に含まれる極性溶媒を蒸発させ、画素電極（電極面613a）613上に正孔注入／輸送層617aを形成する。

【0115】

次に発光層形成工程（S24）について説明する。この発光層形成工程では、上述したように、正孔注入／輸送層617aの再溶解を防止するために、発光層形成の際に用いる第2組成物の溶媒として、正孔注入／輸送層617aに対して不溶な非極性溶媒を用いる。

しかしその一方で、正孔注入／輸送層617aは、非極性溶媒に対する親和性が低いため、非極性溶媒を含む第2組成物を正孔注入／輸送層617a上に吐出しても、正孔注入／輸送層617aと発光層617bとを密着させることができなくなるか、あるいは発光層617bを均一に塗布できない虞がある。

そこで、非極性溶媒ならびに発光層形成材料に対する正孔注入／輸送層617aの表面の親和性を高めるために、発光層形成の前に表面処理（表面改質処理）を行うことが好ましい。この表面処理は、発光層形成の際に用いる第2組成物の非極性溶媒と同一溶媒またはこれに類する溶媒である表面改質材を、正孔注入／輸送層617a上に塗布し、これを乾燥させることにより行う。

このような処理を施すことで、正孔注入／輸送層617aの表面が非極性溶媒になじみやすくなり、この後の工程で、発光層形成材料を含む第2組成物を正孔注入／輸送層617aに均一に塗布することができる。

【0116】

そして次に、図 27 に示すように、各色のうちの何れか（図 27 の例では青色（B））に対応する発光層形成材料を含有する第 2 組成物を機能液滴として画素領域（開口部 619）内に所定量打ち込む。画素領域内に打ち込まれた第 2 組成物は、正孔注入／輸送層 617a 上に広がって開口部 619 内に満たされる。なお、万一、第 2 組成物が画素領域から外れてバンク部 618 の上面 618t 上に着弾した場合でも、この上面 618t は、上述したように撥液処理が施されているので、第 2 組成物が開口部 619 内に転がり込み易くなっている。

【0117】

その後、乾燥工程等を行う事により、吐出後の第 2 組成物を乾燥処理し、第 2 組成物に含まれる非極性溶媒を蒸発させ、図 28 に示すように、正孔注入／輸送層 617a 上に発光層 617b が形成される。この図の場合、青色（B）に対応する発光層 617b が形成されている。

【0118】

同様に、液滴吐出ヘッド 31 を用い、図 29 に示すように、上記した青色（B）に対応する発光層 617b の場合と同様の工程を順次行い、他の色（赤色（R）及び緑色（G））に対応する発光層 617b を形成する。なお、発光層 617b の形成順序は、例示した順序に限られるものではなく、どのような順番で形成しても良い。例えば、発光層形成材料に応じて形成する順番を決める事も可能である。また、R・G・B の 3 色の配列パターンとしては、ストライプ配列、モザイク配列およびデルタ配列等がある。

【0119】

以上のようにして、画素電極 613 上に機能層 617、即ち、正孔注入／輸送層 617a 及び発光層 617b が形成される。そして、対向電極形成工程（S25）に移行する。

【0120】

対向電極形成工程（S25）では、図 30 に示すように、発光層 617b 及び有機物バンク層 618b の全面に陰極 604（対向電極）を、例えば蒸着法、スパッタ法、CVD 法等によって形成する。この陰極 604 は、本実施形態においては、例えば、カルシウム層とアルミニウム層とが積層されて構成されている。



この陰極 604 の上部には、電極としての Al 膜、Ag 膜や、その酸化防止のための SiO₂、SiN 等の保護層が適宜設けられる。

【0121】

このようにして陰極 604 を形成した後、この陰極 604 の上部を封止部材により封止する封止処理や配線処理等のその他処理等を施すことにより、表示装置 600 が得られる。

【0122】

次に、図 31 は、プラズマ型表示装置（PDP 装置：以下、単に表示装置 700 と称する）の要部断面図である。なお、同図では表示装置 700 を、その一部を切り欠いた状態で示してある。

この表示装置 700 は、互いに対向して配置された第 1 基板 701、第 2 基板 702、及びこれらの間に形成される放電表示部 703 を含んで概略構成される。放電表示部 703 は、複数の放電室 705 により構成されている。これらの複数の放電室 705 のうち、赤色放電室 705 R、緑色放電室 705 G、青色放電室 705 B の 3 つの放電室 705 が組になって 1 つの画素を構成するように配置されている。

【0123】

第 1 基板 701 の上面には所定の間隔で縞状にアドレス電極 706 が形成され、このアドレス電極 706 と第 1 基板 701 の上面とを覆うように誘電体層 707 が形成されている。誘電体層 707 上には、各アドレス電極 706 の間に位置し、且つ各アドレス電極 706 に沿うように隔壁 708 が立設されている。この隔壁 708 は、図示するようにアドレス電極 706 の幅方向両側に延在するものと、アドレス電極 706 と直交する方向に延設された図示しないものを含む。

そして、この隔壁 708 によって仕切られた領域が放電室 705 となっている。

【0124】

放電室 705 内には蛍光体 709 が配置されている。蛍光体 709 は、赤（R）、緑（G）、青（B）の何れかの色の蛍光を発光するもので、赤色放電室 705 R の底部には赤色蛍光体 709 R が、緑色放電室 705 G の底部には緑色蛍光



体 709G が、青色放電室 705B の底部には青色蛍光体 709B が各々配置されている。

【0125】

第2基板 702 の図中下側の面には、上記アドレス電極 706 と直交する方向に複数の表示電極 711 が所定の間隔で縞状に形成されている。そして、これらを覆うように誘電体層 712、及び MgO などからなる保護膜 713 が形成されている。

第1基板 701 と第2基板 702 とは、アドレス電極 706 と表示電極 711 が互いに直交する状態で対向させて貼り合わされている。なお、上記アドレス電極 706 と表示電極 711 は図示しない交流電源に接続されている。

そして、各電極 706、711 に通電することにより、放電表示部 703 において蛍光体 709 が励起発光し、カラー表示が可能となる。

【0126】

本実施形態においては、上記アドレス電極 706、表示電極 711、及び蛍光体 709 を、図1に示した描画装置 1 を用いて形成することができる。以下、第1基板 701 におけるアドレス電極 706 の形成工程を例示する。

この場合、第1基板 126 を描画装置 1 の吸着テーブル 71 に載置された状態で以下の工程が行われる。

まず、液滴吐出ヘッド 31 により、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料（機能液）を機能液滴としてアドレス電極形成領域に着弾させる。この液体材料は、導電膜配線形成用材料として、金属等の導電性微粒子を分散媒に分散したものである。この導電性微粒子としては、金、銀、銅、パラジウム、又はニッケル等を含有する金属微粒子や、導電性ポリマー等が用いられる。

【0127】

補充対象となる全てのアドレス電極形成領域について液体材料の補充が終了したならば、吐出後の液体材料を乾燥処理し、液体材料に含まれる分散媒を蒸発させることによりアドレス電極 706 が形成される。

【0128】

ところで、上記においてはアドレス電極 706 の形成を例示したが、上記表示



電極 711 及び蛍光体 709 についても上記各工程を経ることにより形成することができる。

表示電極 711 の形成の場合、アドレス電極 706 の場合と同様に、導電膜配線形成用材料を含有する液体材料（機能液）を機能液滴として表示電極形成領域に着弾させる。

また、蛍光体 709 の形成の場合には、各色（R，G，B）に対応する蛍光材料を含んだ液体材料（機能液）を液滴吐出ヘッド 31 から液滴として吐出し、対応する色の放電室 705 内に着弾させる。

【0129】

次に、図 32 は、電子放出装置（FED 装置：以下、単に表示装置 800 と称する）の要部断面図である。なお、同図では表示装置 800 を、その一部を断面として示してある。

この表示装置 800 は、互いに対向して配置された第 1 基板 801、第 2 基板 802、及びこれらの間に形成される電界放出表示部 803 を含んで概略構成される。電界放出表示部 803 は、マトリクス状に配置した複数の電子放出部 805 により構成されている。

【0130】

第 1 基板 801 の上面には、カソード電極 806 を構成する第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b が相互に直交するように形成されている。また、第 1 素子電極 806a および第 2 素子電極 806b で仕切られた部分には、ギャップ 808 を形成した導電性膜 807 が形成されている。すなわち、第 1 素子電極 806a、第 2 素子電極 806b および導電性膜 807 により複数の電子放出部 805 が構成されている。導電性膜 807 は、例えば酸化パラジウム（PdO）等で構成され、またギャップ 808 は、導電性膜 807 を成膜した後、フォーミング等で形成される。

【0131】

第 2 基板 802 の下面には、カソード電極 806 に対峙するアノード電極 809 が形成されている。アノード電極 809 の下面には、格子状のバンク部 811 が形成され、このバンク部 811 で囲まれた下向きの各開口部 812 に、電子放



出部 805 に対応するように蛍光体 813 が配置されている。蛍光体 813 は、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の何れかの色の蛍光を発光するもので、各開口部 812 には、赤色蛍光体 813 R、緑色蛍光体 813 G および青色蛍光体 813 B が、上記した所定のパターンで配置されている。

【0132】

そして、このように構成した第 1 基板 801 と第 2 基板 802 とは、微小な間隙を存して貼り合わされている。この表示装置 800 では、導電性膜 (ギャップ 808) 807 を介して、陰極である第 1 素子電極 806 a または第 2 素子電極 806 b から飛び出す電子を、陽極であるアノード電極 809 に形成した蛍光体 813 に当てて励起発光し、カラー表示が可能となる。

【0133】

この場合も、他の実施形態と同様に、第 1 素子電極 806 a、第 2 素子電極 806 b、導電性膜 807 およびアノード電極 809 を、描画装置 1 を用いて形成することができると共に、各色の蛍光体 813 R、813 G、813 B を、描画装置 1 を用いて形成することができる。

【0134】

第 1 素子電極 806 a、第 2 素子電極 806 b および導電性膜 807 は、図 33 (a) に示す平面形状を有しており、これらを成膜する場合には、図 33 (b) に示すように、予め第 1 素子電極 806 a、第 2 素子電極 806 b および導電性膜 807 を作り込む部分を残して、バンク部 BB を形成 (フォトリソグラフィ法) する。次に、バンク部 BB により構成された溝部分に、第 1 素子電極 806 a および第 2 素子電極 806 b を形成 (描画装置 1 によるインクジェット法) し、その溶剤を乾燥させて成膜を行った後、導電性膜 807 を形成 (描画装置 1 によるインクジェット法) する。そして、導電性膜 807 を成膜後、バンク部 BB を取り除き (アッシング剥離処理)、上記のフォーミング処理に移行する。なお、上記の有機 EL 装置の場合と同様に、第 1 基板 801 および第 2 基板 802 に対する親液化処理や、バンク部 811、BB に対する撥液化処理を行うことが、好ましい。

【0135】



また、他の電気光学装置としては、金属配線形成、レンズ形成、レジスト形成および光拡散体形成等の装置が考えられる。このように、描画装置 1 には、多種の機能液が導入される可能性があるが、上記した描画装置 1 を各種の電気光学装置（デバイス）の製造に用いることにより、液滴吐出ヘッド内の機能液供給圧力を一定に保つことができると共に、機能液を確実に液滴吐出ヘッドに供給することができ、且つ、全吐出ノズルが正常であることを事前に確認できるため、製品不良を生ずることなく効率よく各種製造を行うことができる。

【0136】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、同一の吐出ノズルからの液滴の吐出が 2 回続けて不正常であると判別されたときにのみ、当該吐出ノズルが異常であると判定されることになるため、正常な吐出ノズルを異常有りと判定する誤判定を可及的に防止でき、更に、異常と判定された吐出ノズルをメンテナンス作業で回復させることにより、全吐出ノズルを使用して、能率良く描画作業を行うことができ、生産性が向上する。

【0137】

本発明の描画装置、電気光学装置、電気光学装置の製造方法および電子機器によれば、装置の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態の描画装置の外観斜視図である。

【図 2】

実施形態の描画装置の正面図である。

【図 3】

実施形態の描画装置の右側面図である。

【図 4】

実施形態の描画装置の一部を省略した平面図である。

【図 5】

実施形態のヘッドユニットの平面図である。



【図 6】

(a) 実施形態の液滴吐出ヘッドの斜視図、(b) 液滴吐出ヘッドの要部の断面図である。

【図 7】

実施形態の吸引ユニットの斜視図である。

【図 8】

実施形態の吸引ユニットの正面図である。

【図 9】

実施形態の吸引ユニットに設けられたキャップの断面図である。

【図 1 0】

実施形態の給液タンクの斜視図である。

【図 1 1】

実施形態の液滴検出手段の平面図である。

【図 1 2】

実施形態の液滴検出手段の正面図である。

【図 1 3】

実施形態の液滴検出手段の右側面図である。

【図 1 4】

実施形態の描画装置の配管系統図である。

【図 1 5】

実施形態における吐出ノズルの異常判別の処理手順を示すフロー図である。

【図 1 6】

カラーフィルタ製造工程を説明するフローチャートである。

【図 1 7】

(a) ~ (e) は、製造工程順に示したカラーフィルタの模式断面図である。

【図 1 8】

本発明を適用したカラーフィルタを用いた液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

【図 1 9】



本発明を適用したカラーフィルタを用いた第 2 の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

【図 2 0】

本発明を適用したカラーフィルタを用いた第 3 の例の液晶装置の概略構成を示す要部断面図である。

【図 2 1】

有機 E L 装置である表示装置の要部断面図である。

【図 2 2】

有機 E L 装置である表示装置の製造工程を説明するフローチャートである。

【図 2 3】

無機物バンク層の形成を説明する工程図である。

【図 2 4】

有機物バンク層の形成を説明する工程図である。

【図 2 5】

正孔注入／輸送層を形成する過程を説明する工程図である。

【図 2 6】

正孔注入／輸送層が形成された状態を説明する工程図である。

【図 2 7】

青色の発光層を形成する過程を説明する工程図である。

【図 2 8】

青色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。

【図 2 9】

各色の発光層が形成された状態を説明する工程図である。

【図 3 0】

陰極の形成を説明する工程図である。

【図 3 1】

プラズマ型表示装置（P D P 装置）である表示装置の要部分解斜視図である。

【図 3 2】

電子放出装置（F E D 装置）である表示装置の要部断面図である。

【図 3 3】

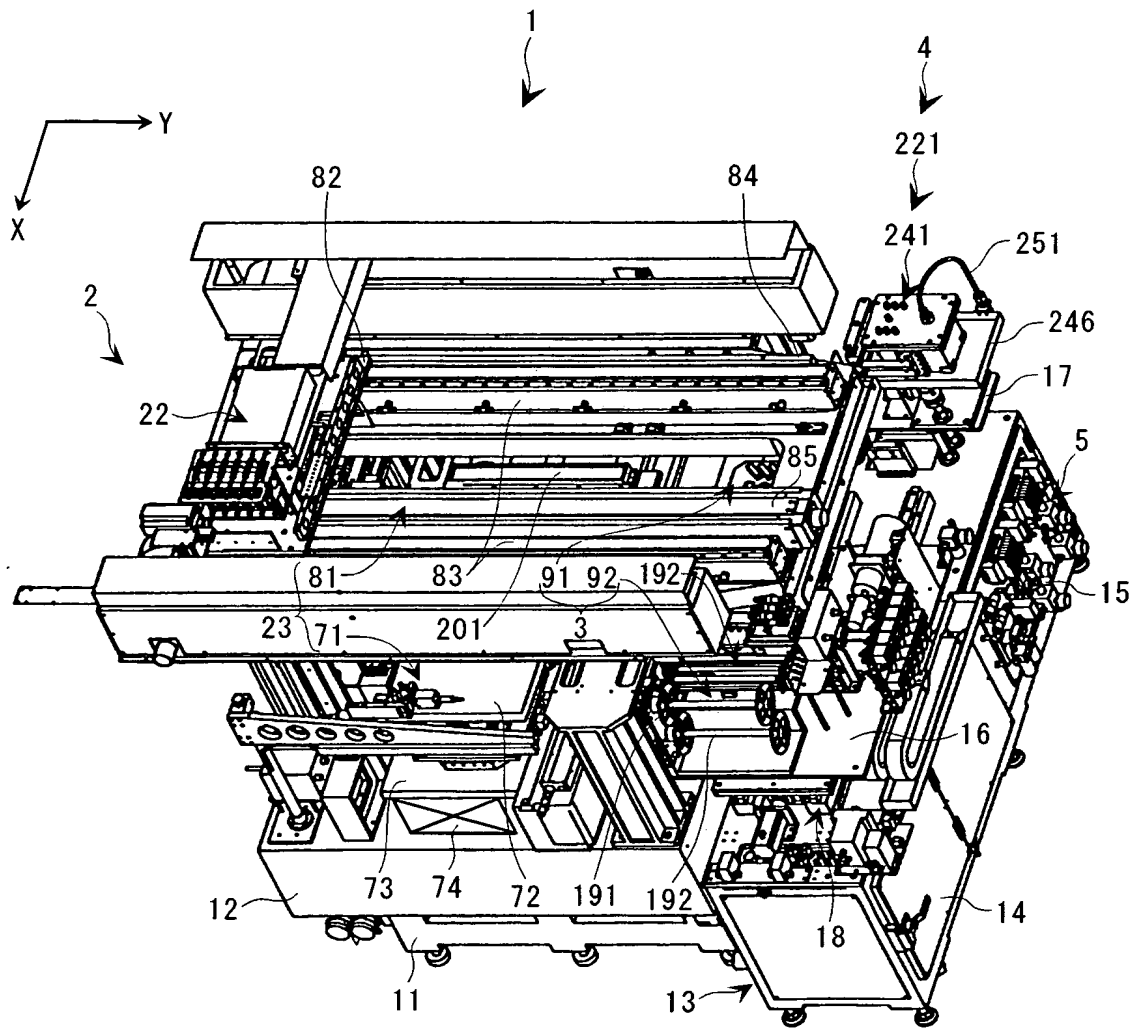
表示装置の電子放出部廻りの平面図（a）およびその形成方法を示す平面図（b）である。

【符号の説明】

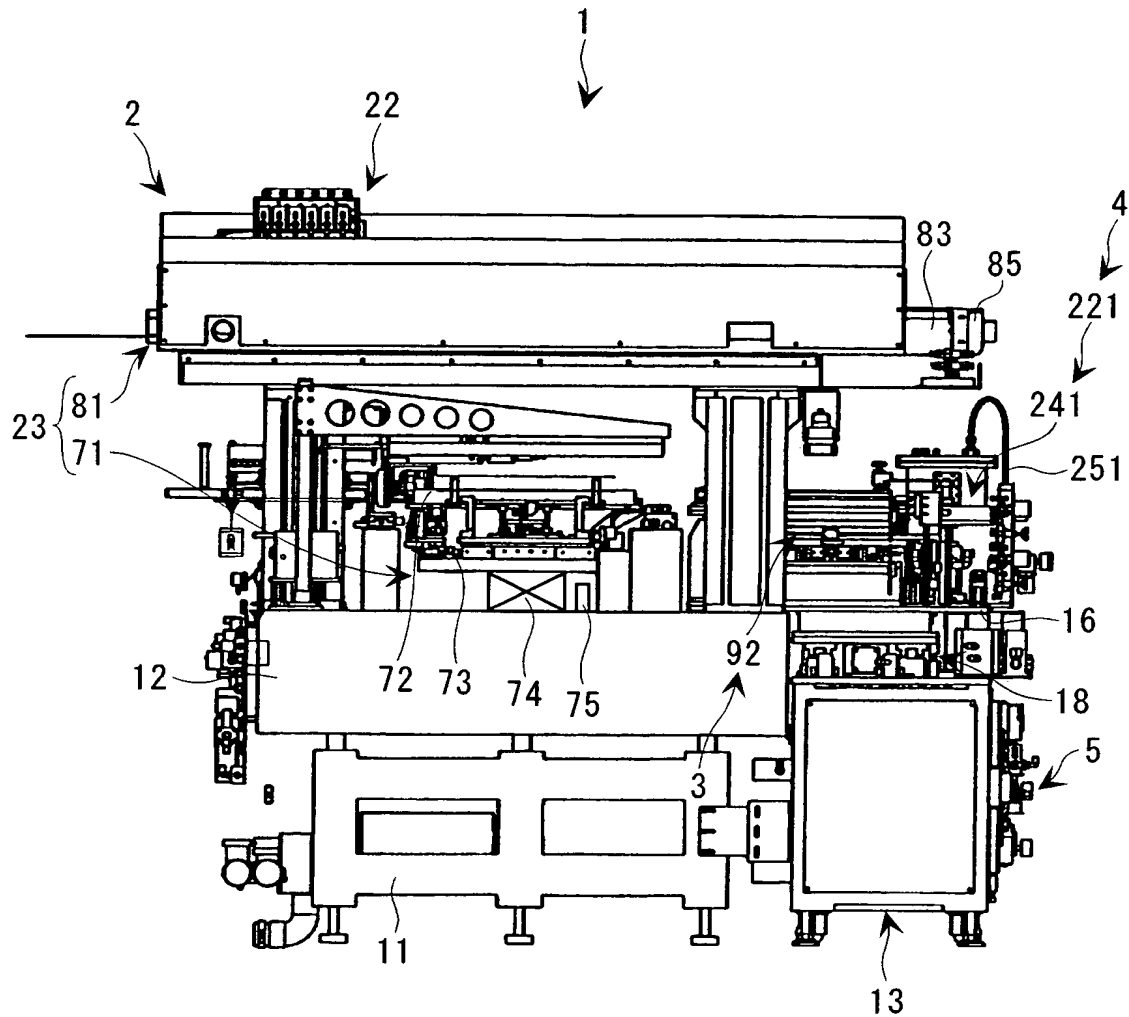
1…描画装置 3…メンテナンス手段 6 L, 6 R…液滴検出手段 7…制御手段
2 1…ヘッドユニット 3 1…液滴吐出ヘッド 4 2…吐出ノズル 9 1…吸引ユニット
2 0 1…発光素子 2 0 2…受光素子 2 0 3…光路

【書類名】 図面

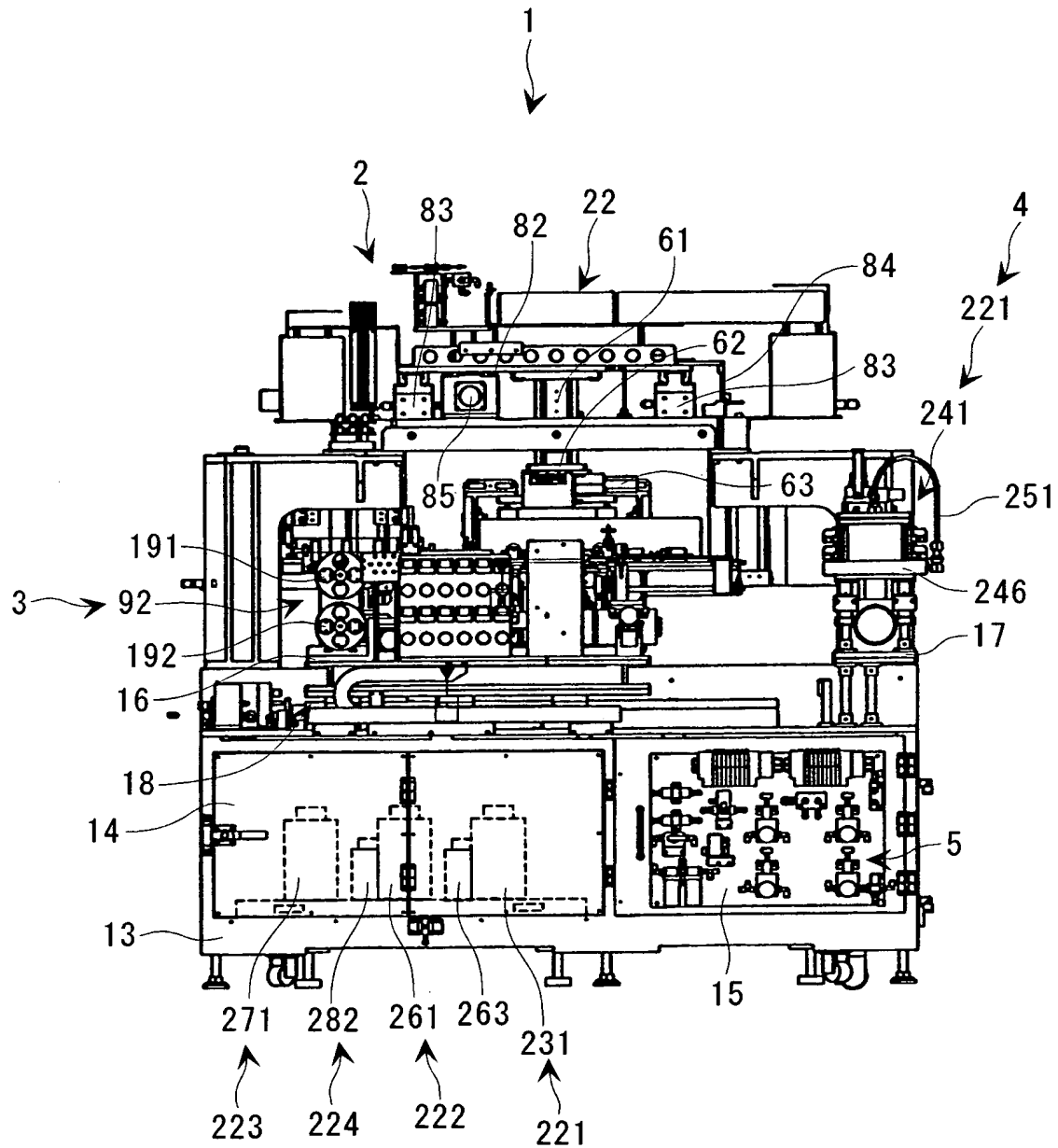
【図 1】



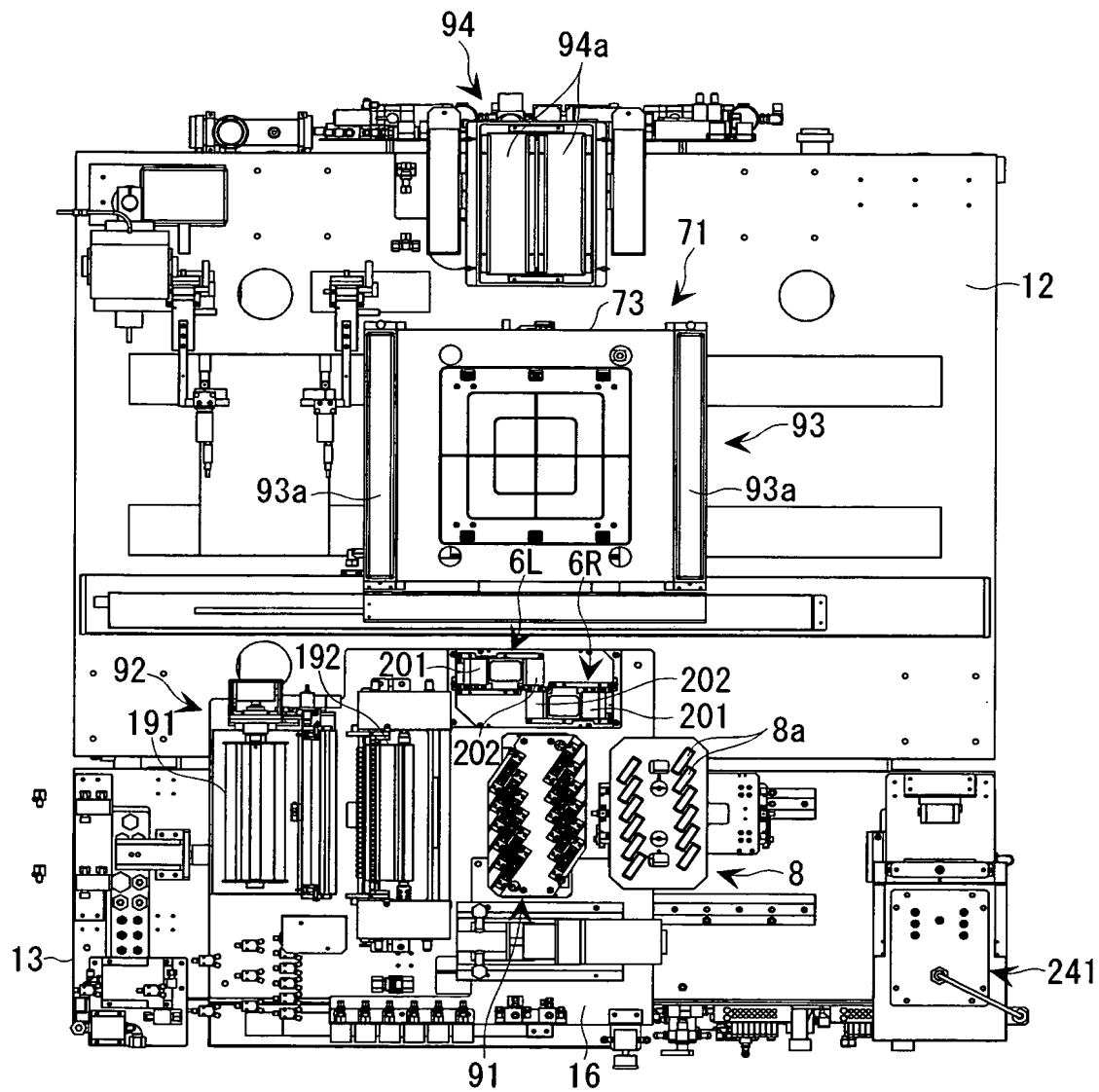
【図 2】



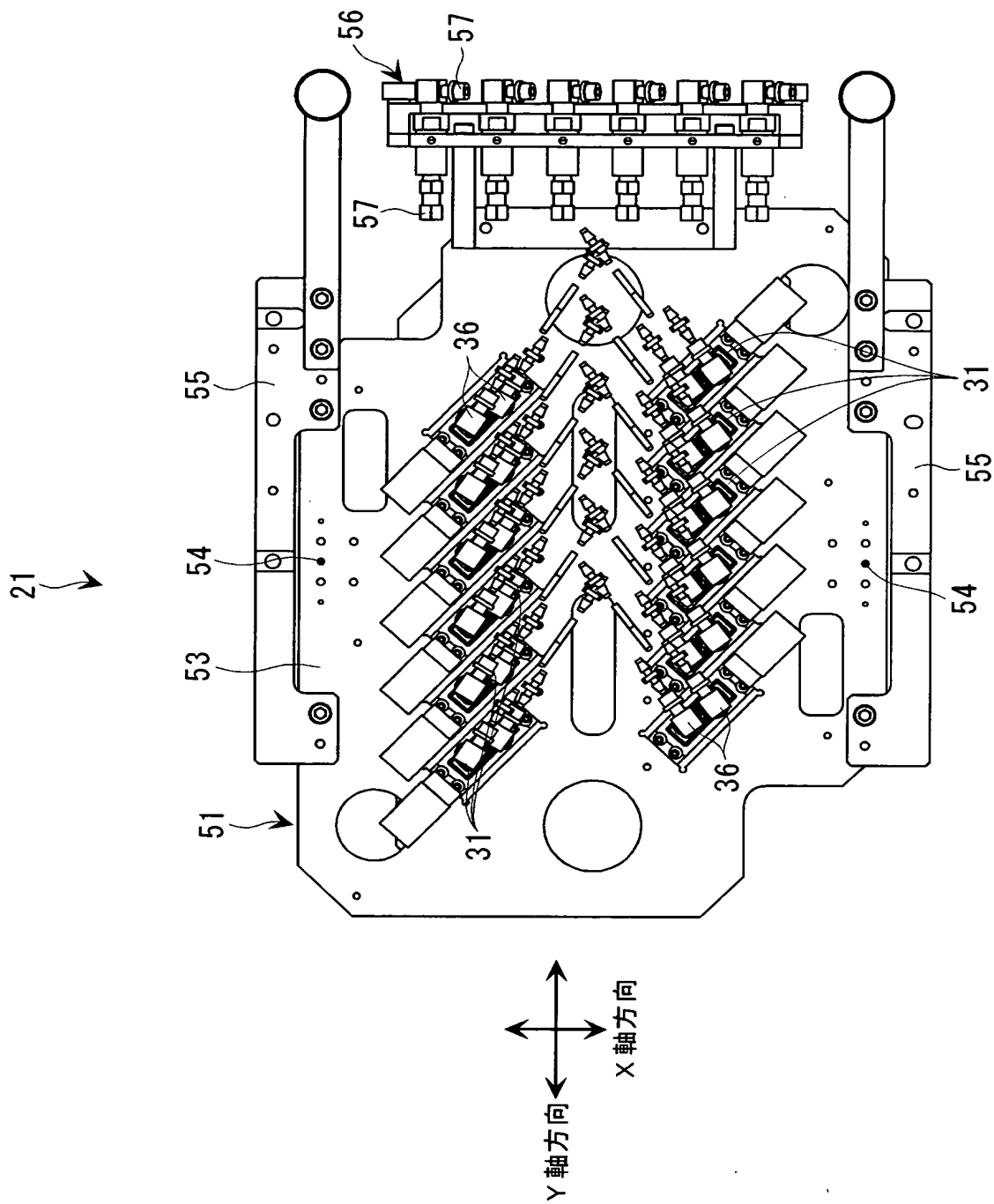
【図 3】



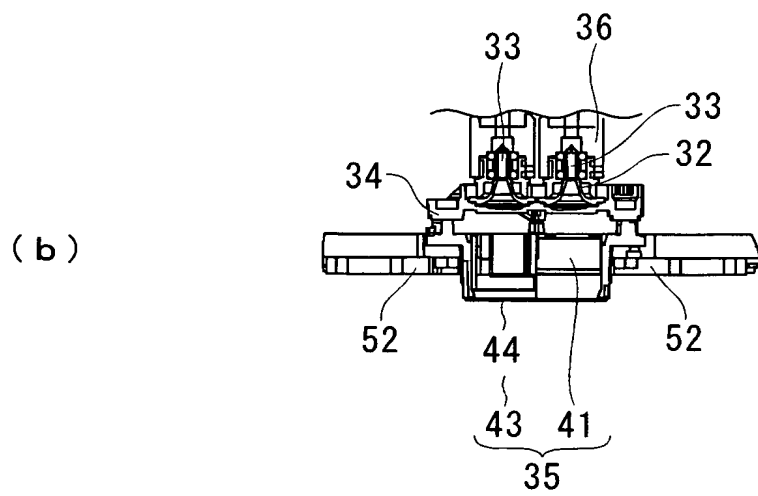
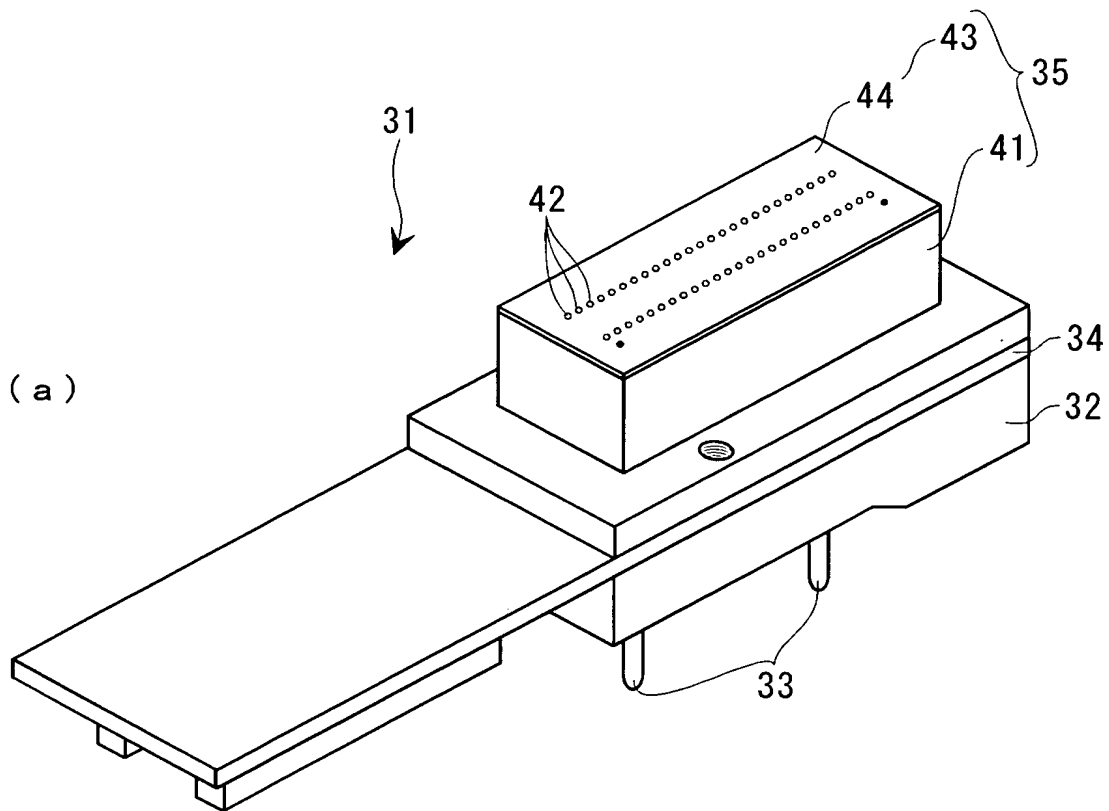
【図 4】



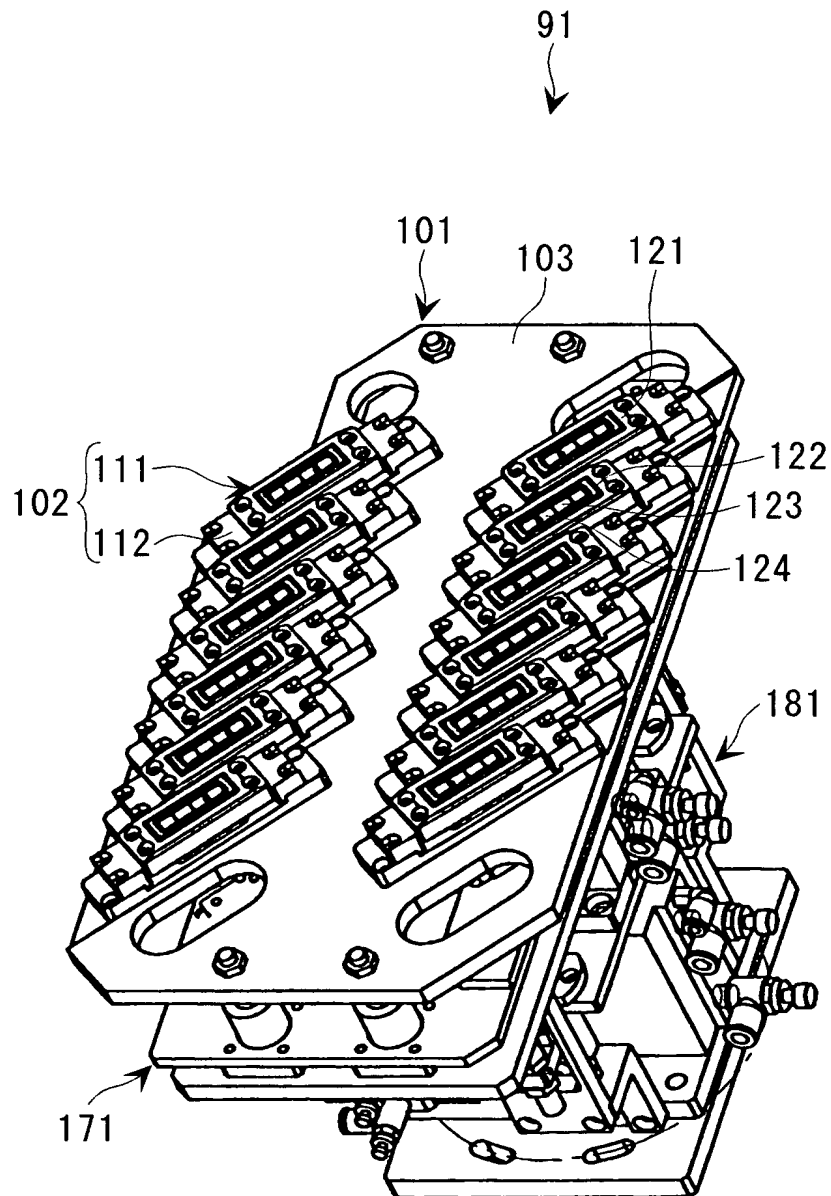
【図 5】



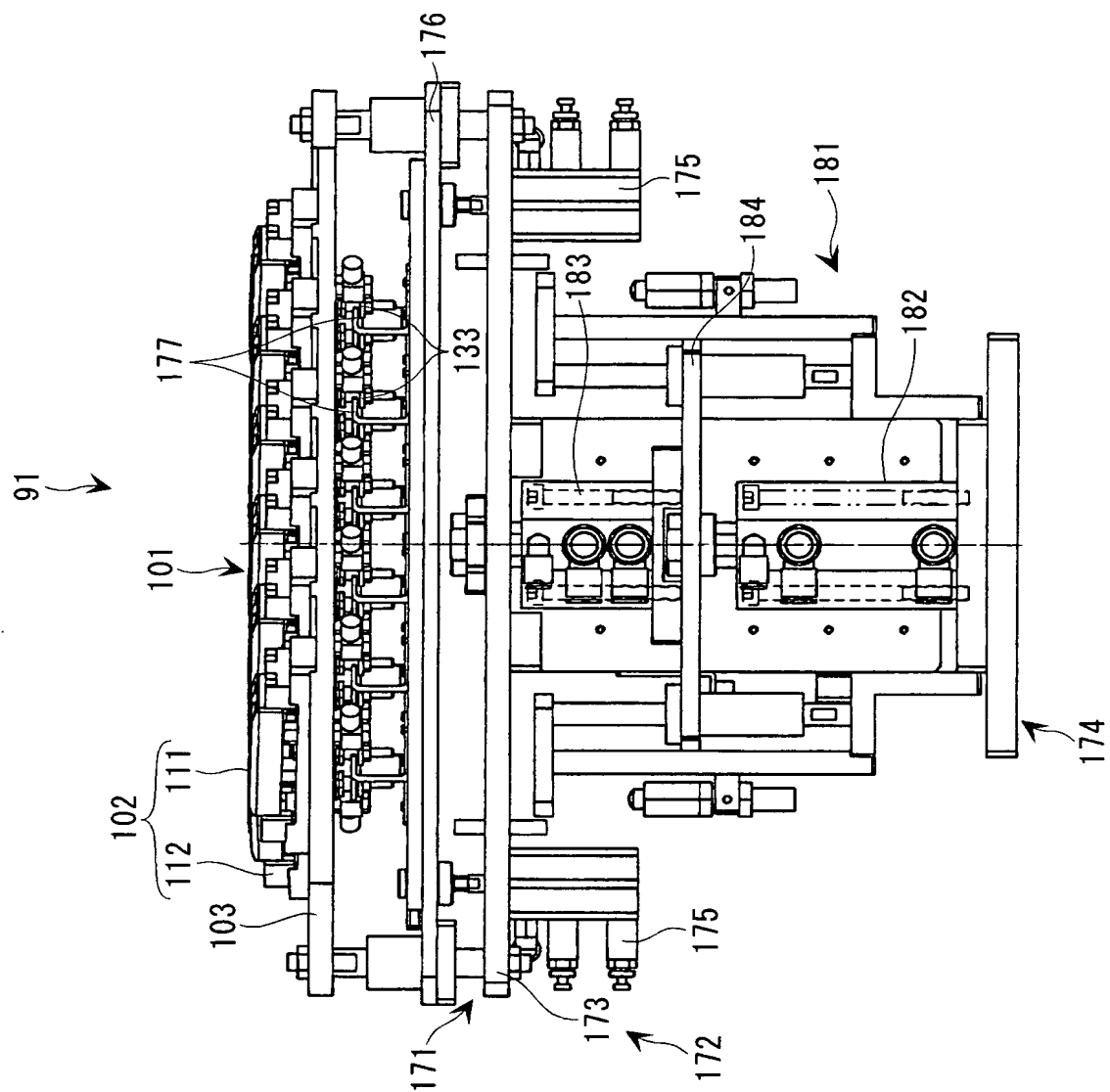
【図 6】



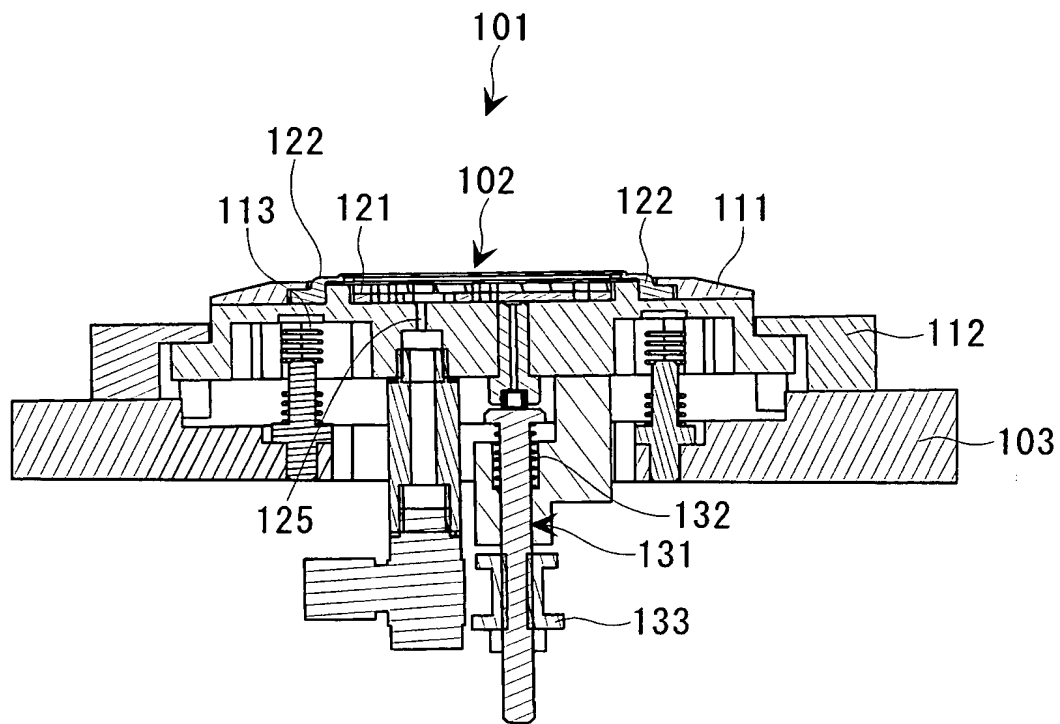
【図 7】



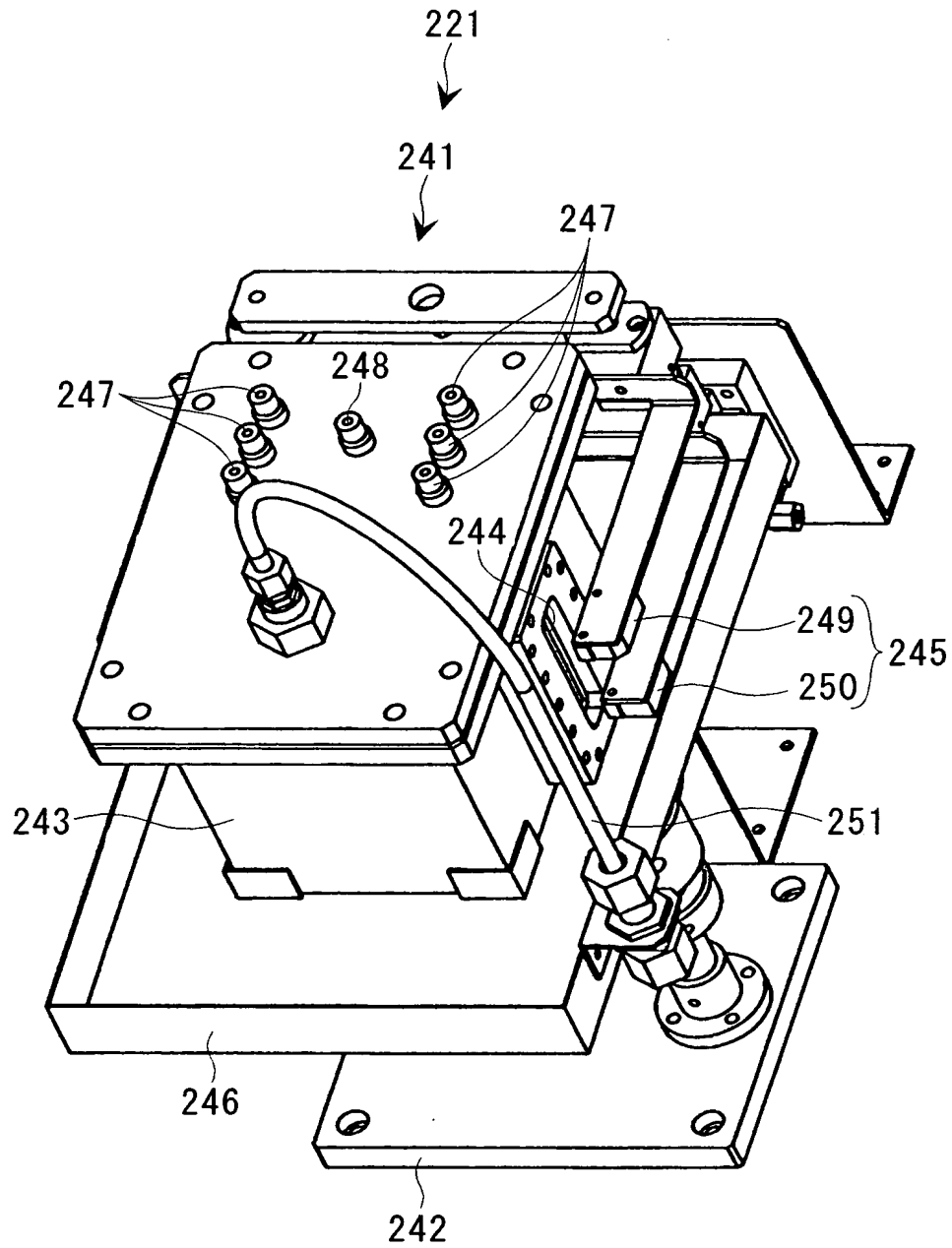
【図 8】



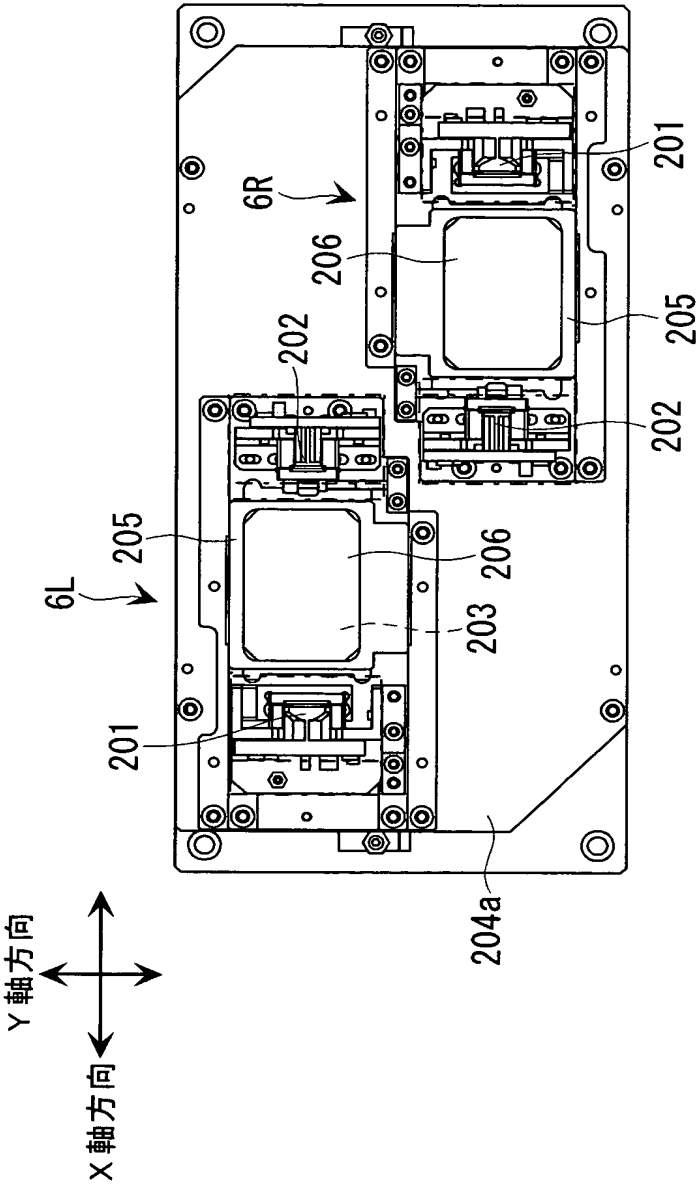
【図 9】



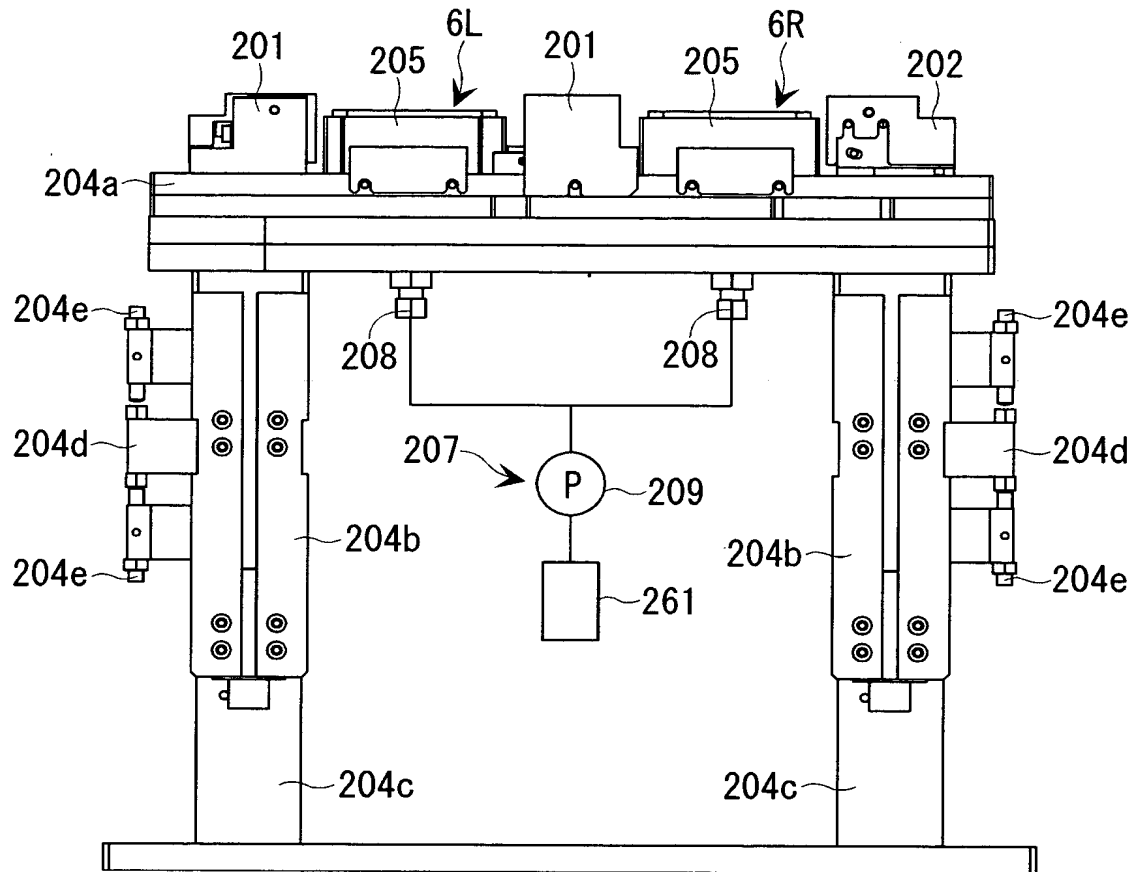
【図 10】



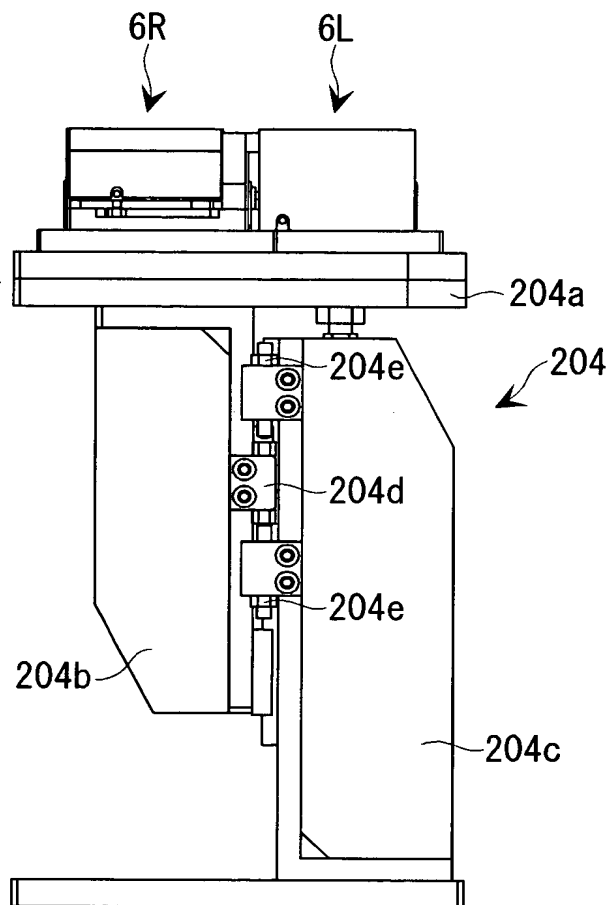
【図 11】



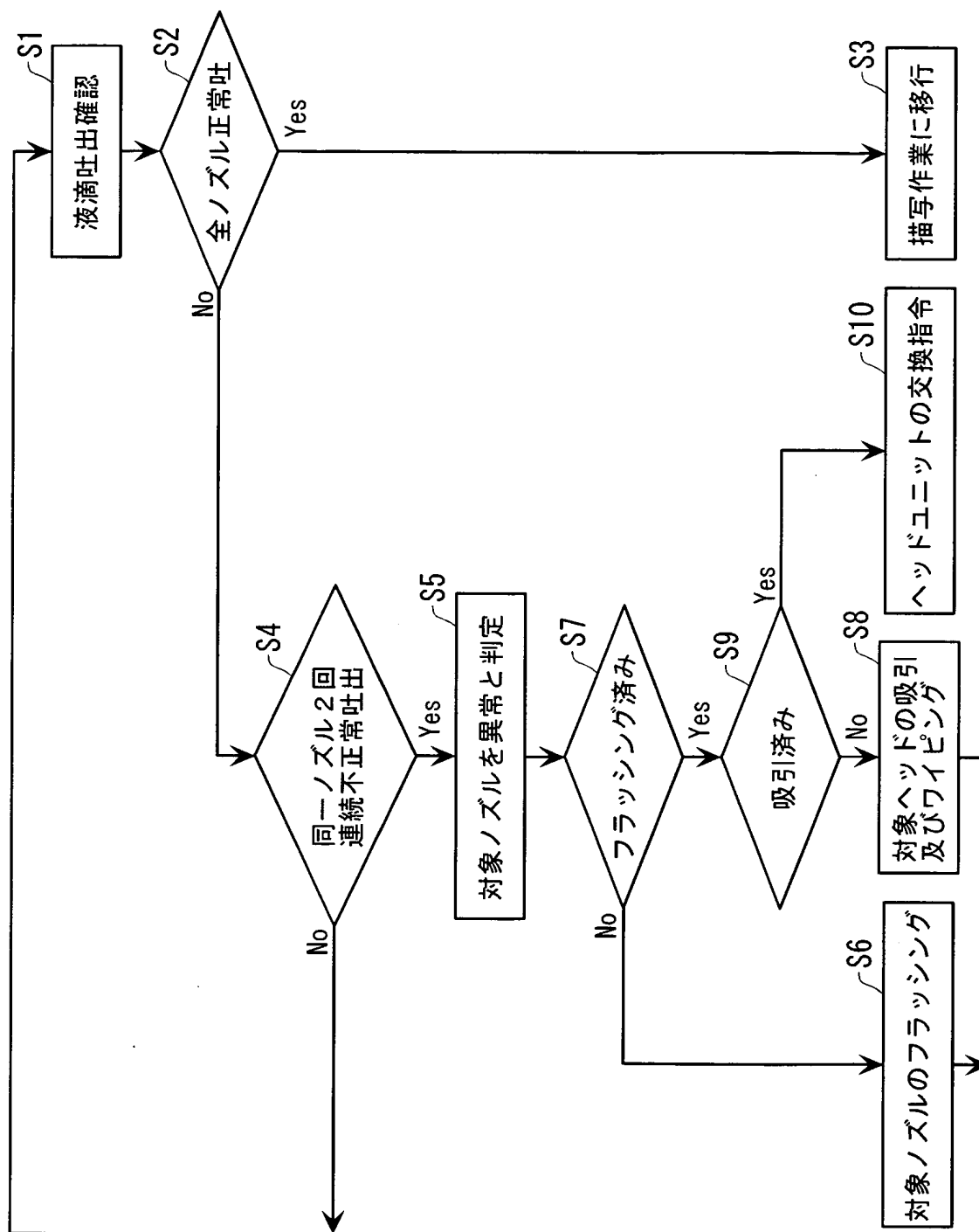
【図 12】



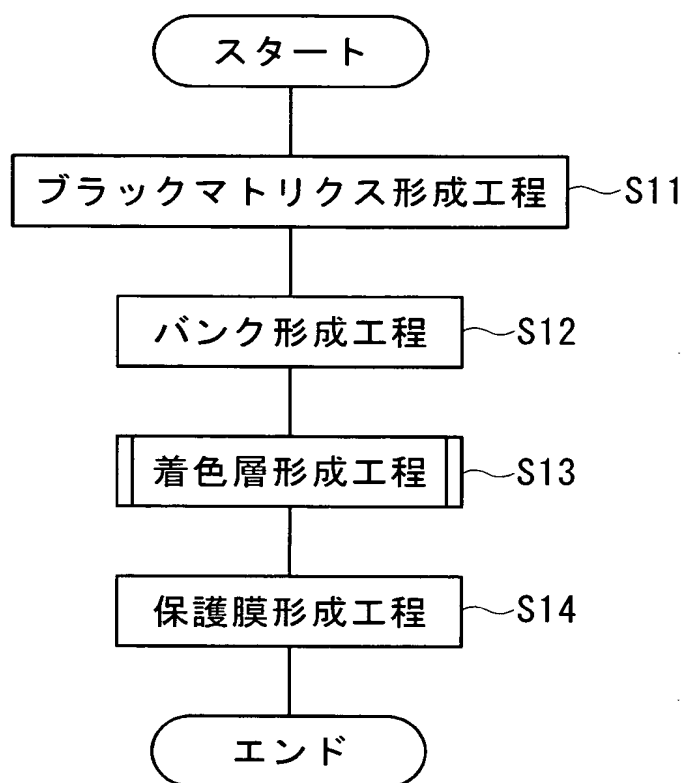
【図 13】



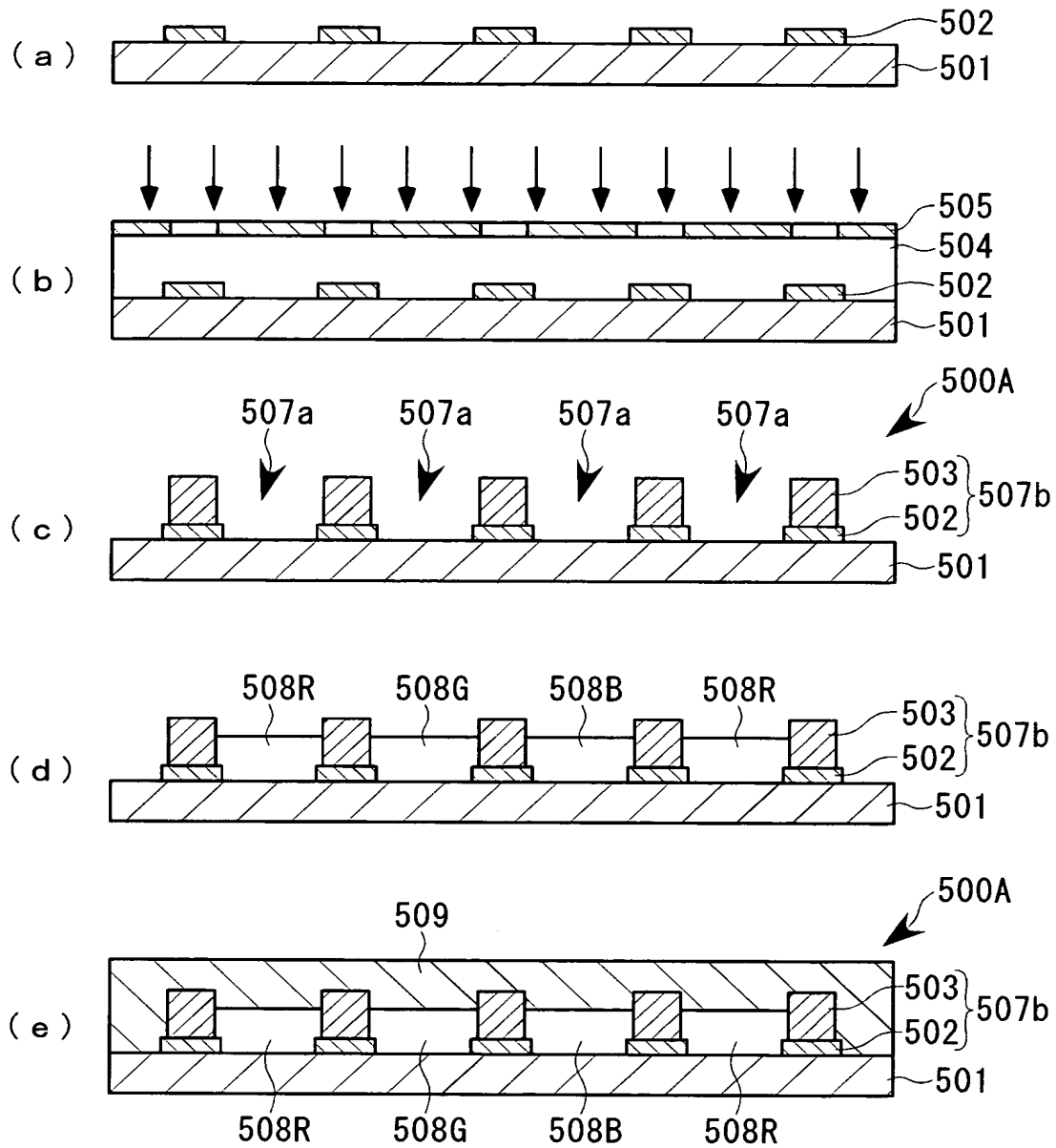
【図 15】



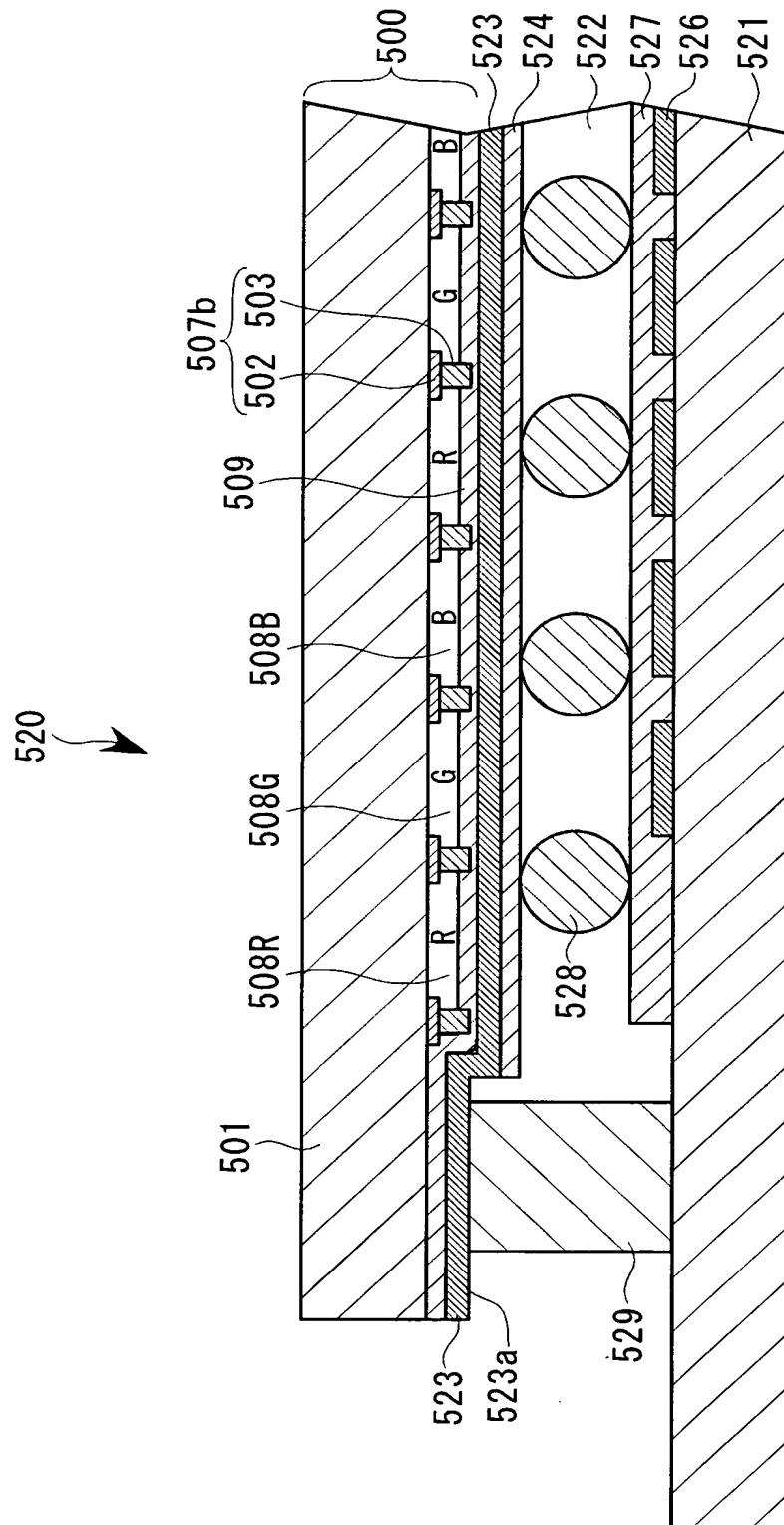
【図 16】



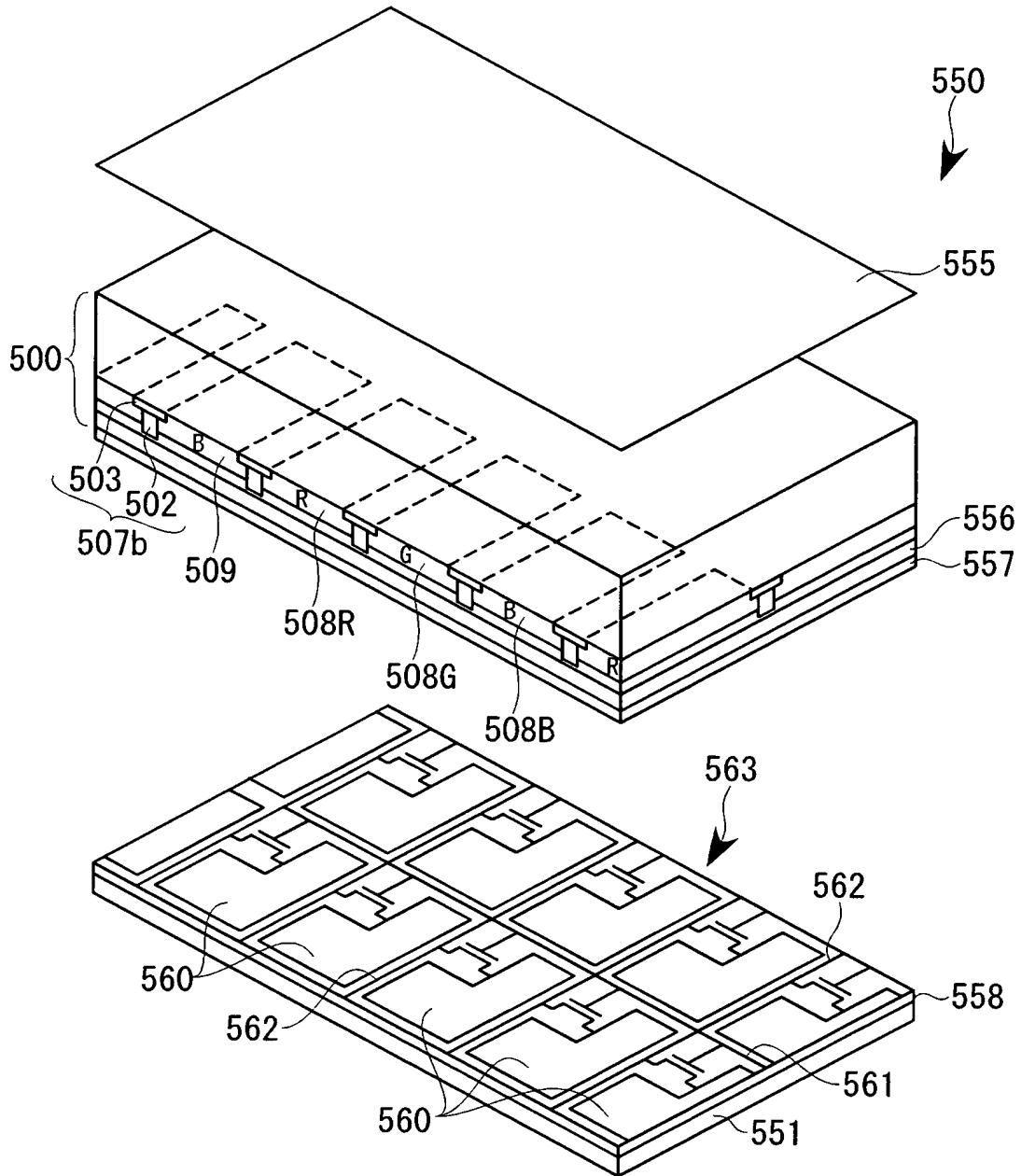
【図 17】



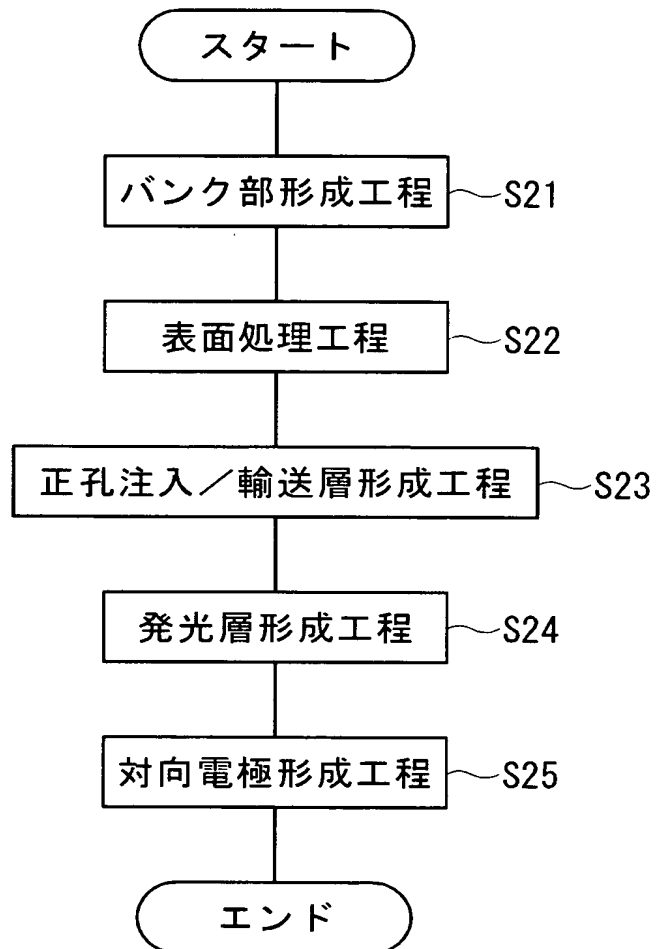
【図 18】



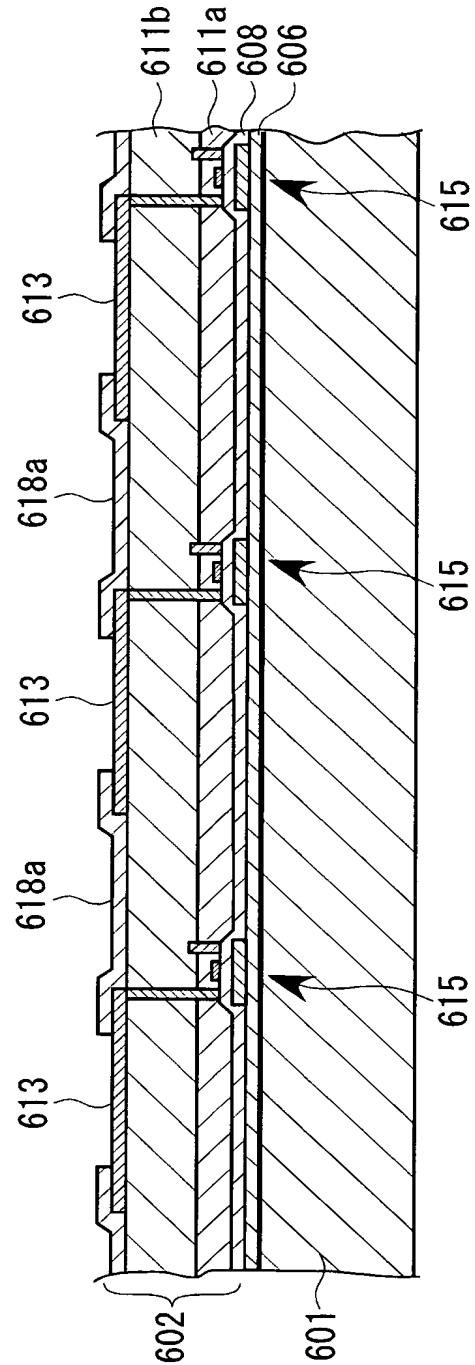
【図 20】



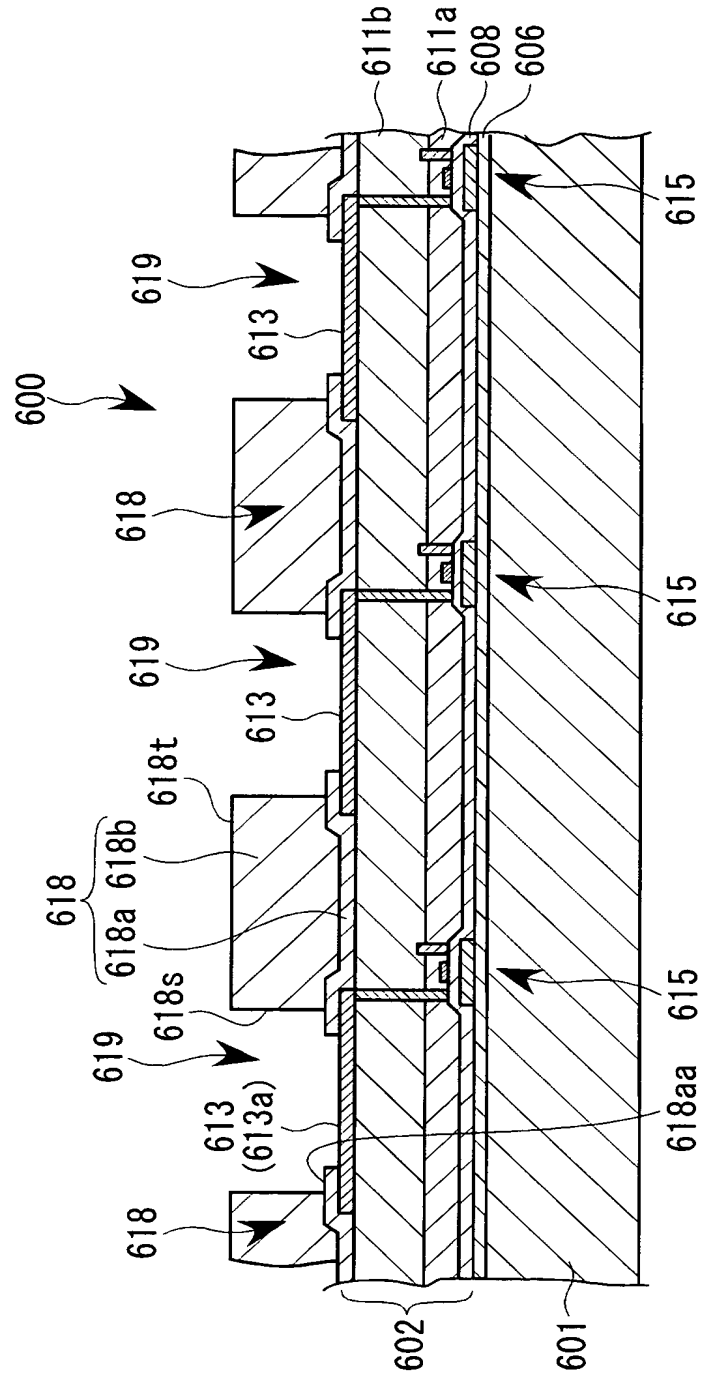
【図 22】



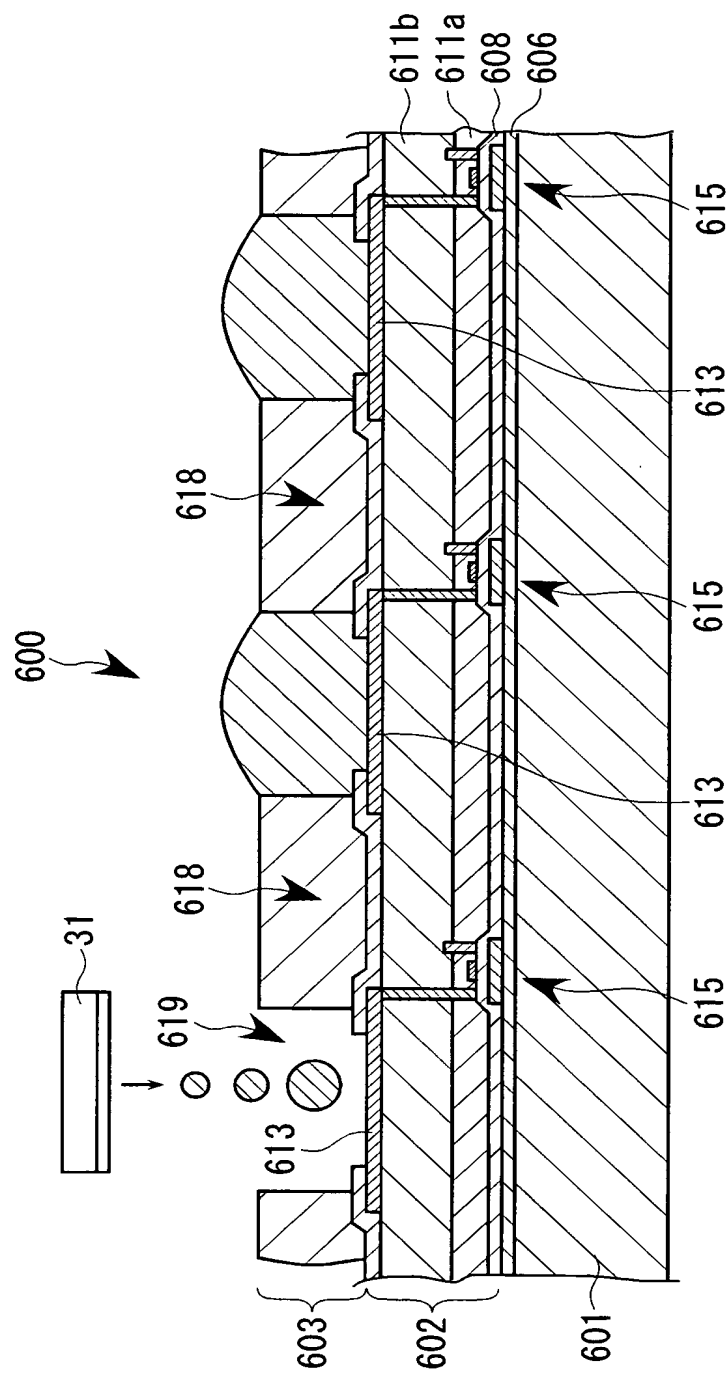
【図 23】



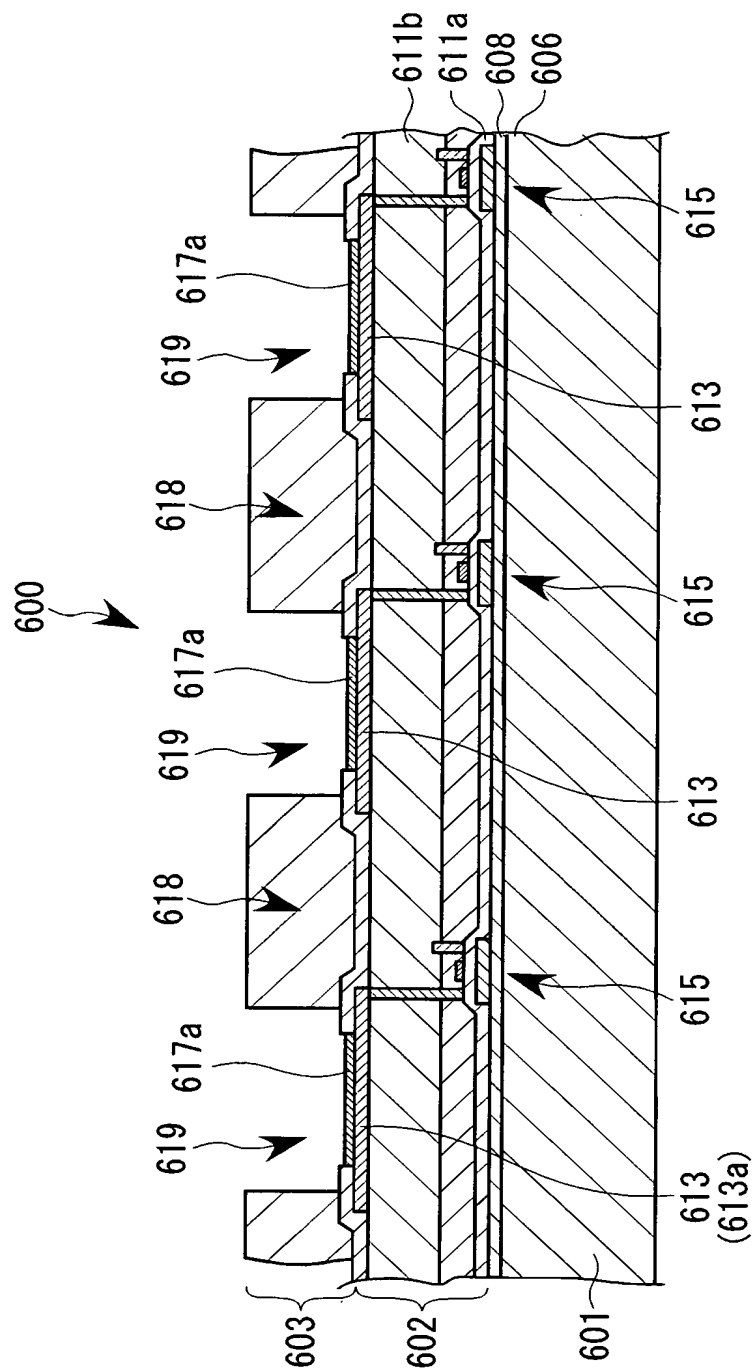
【図 24】



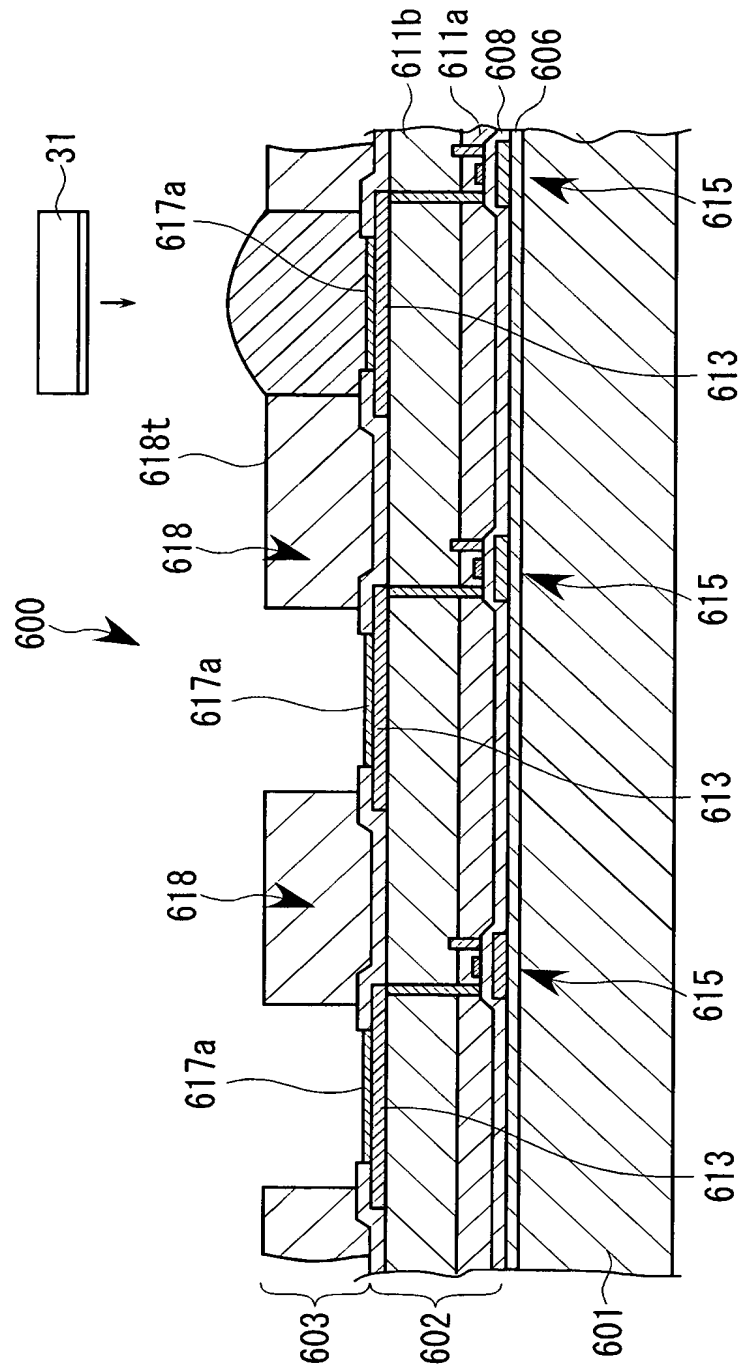
【図 25】



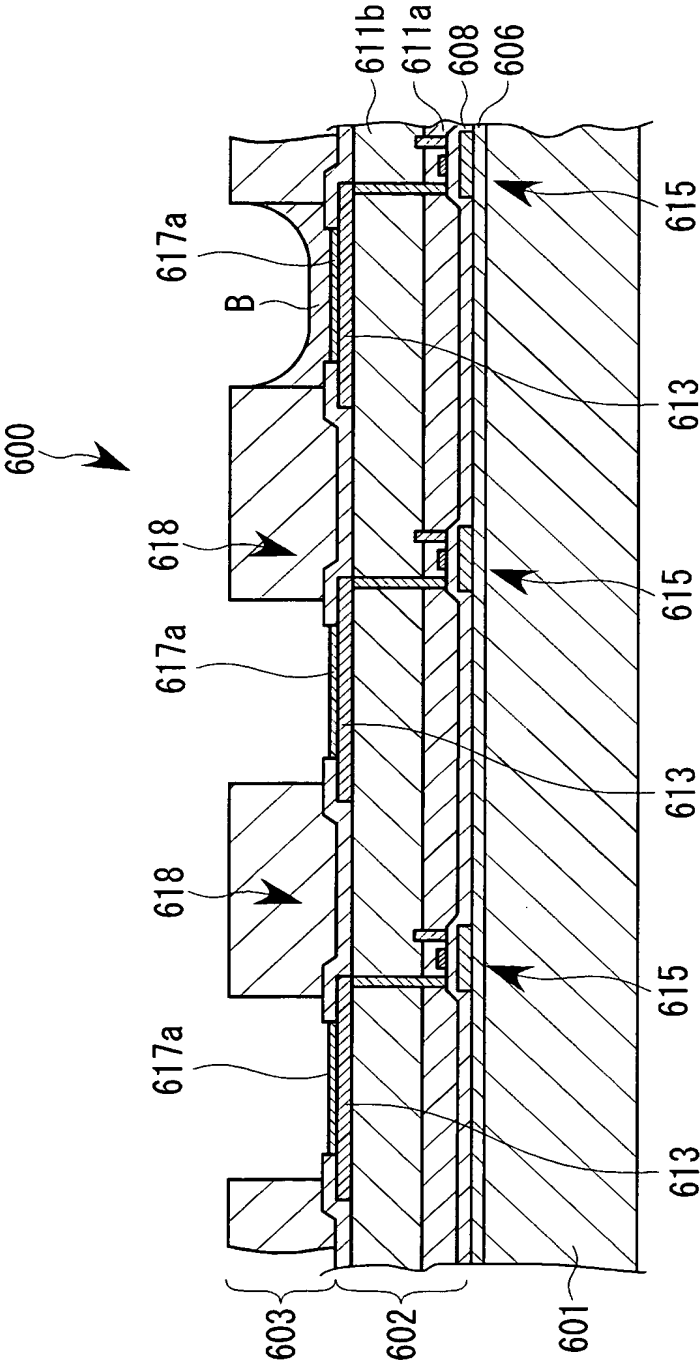
【図 26】



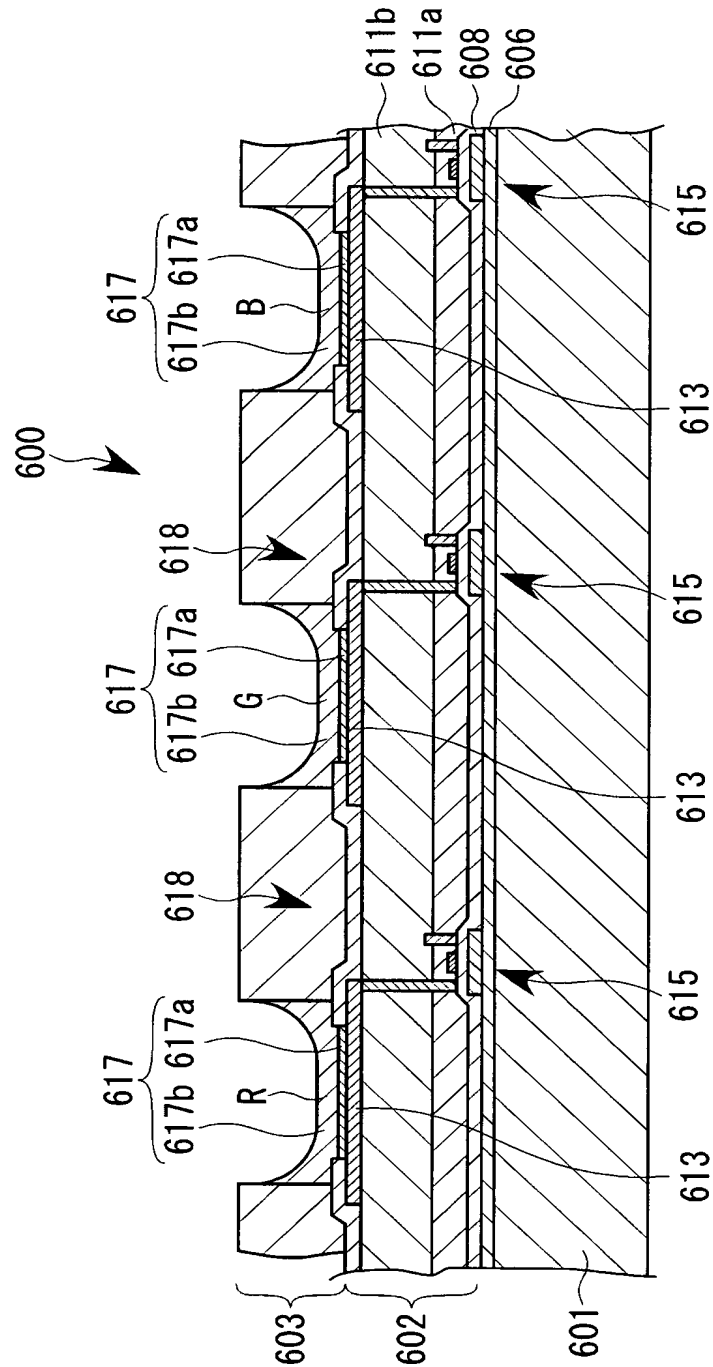
【図 27】



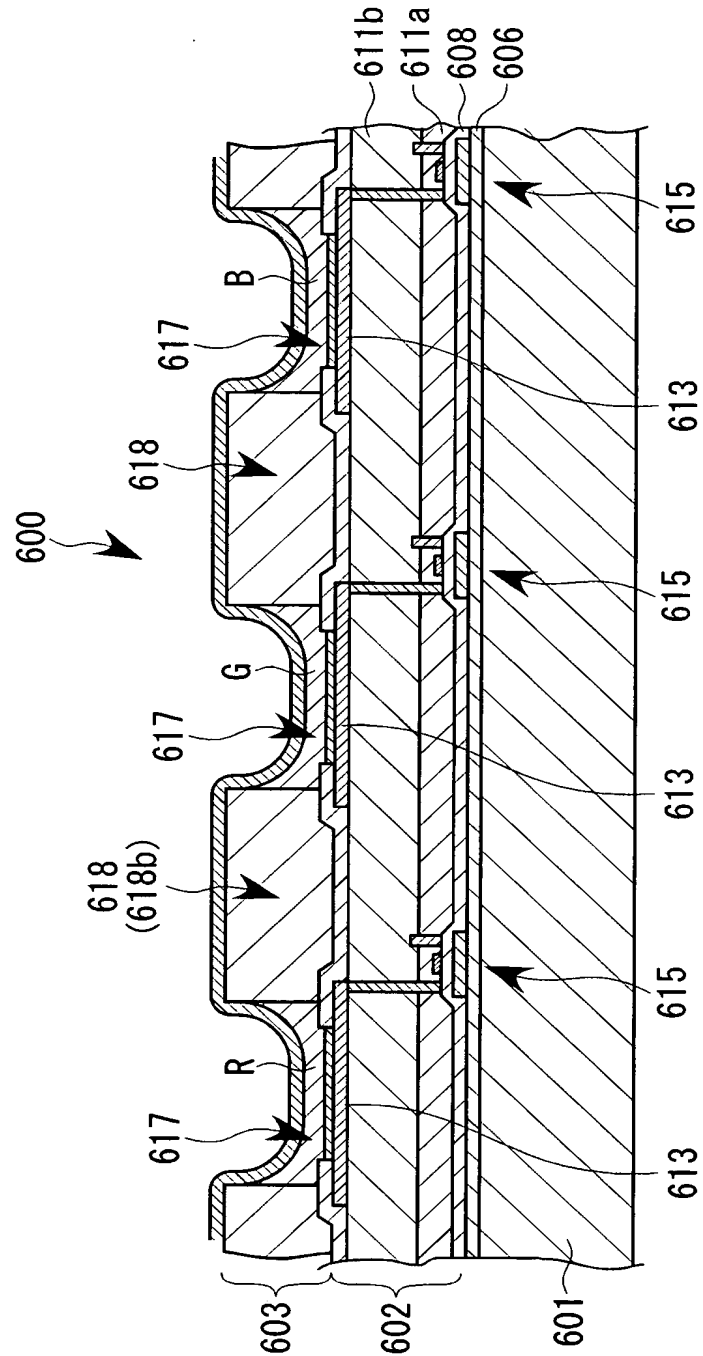
【図 28】



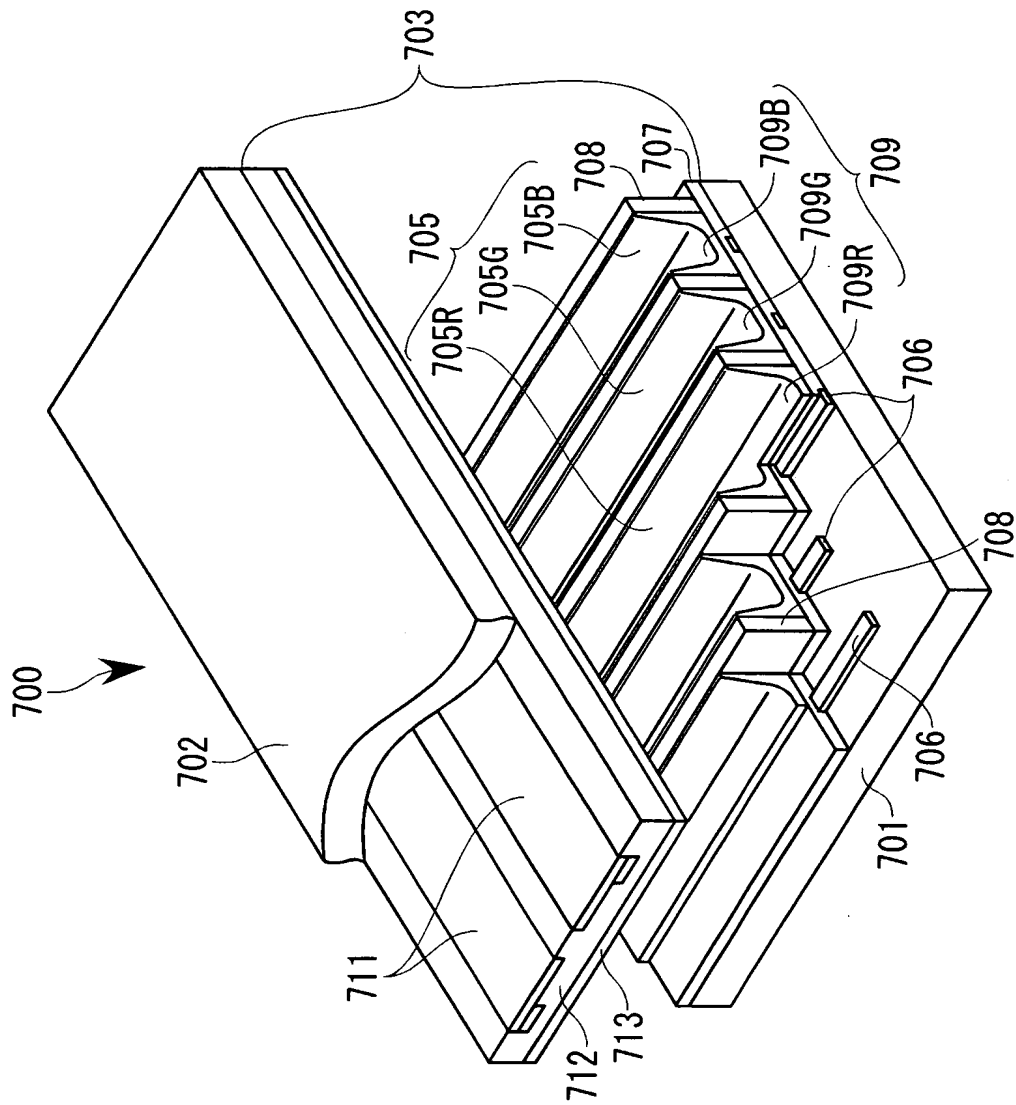
【図 29】



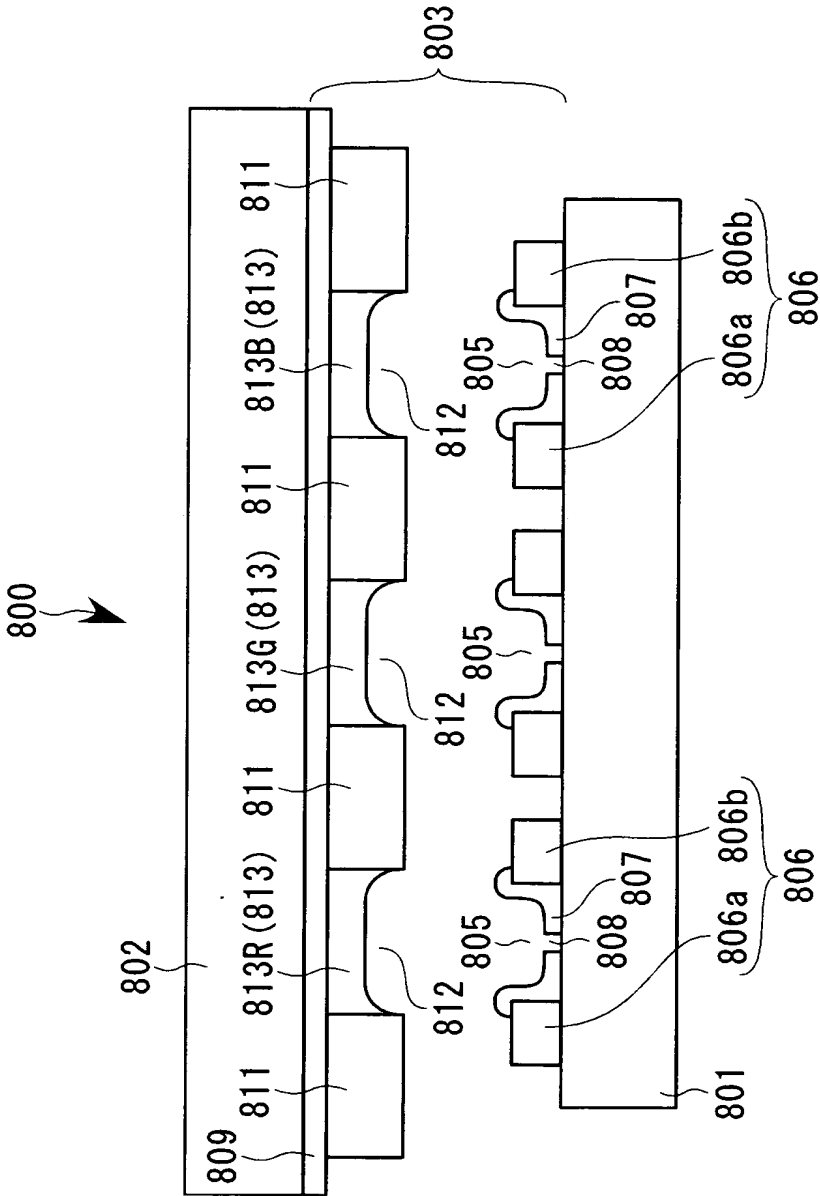
【図 30】



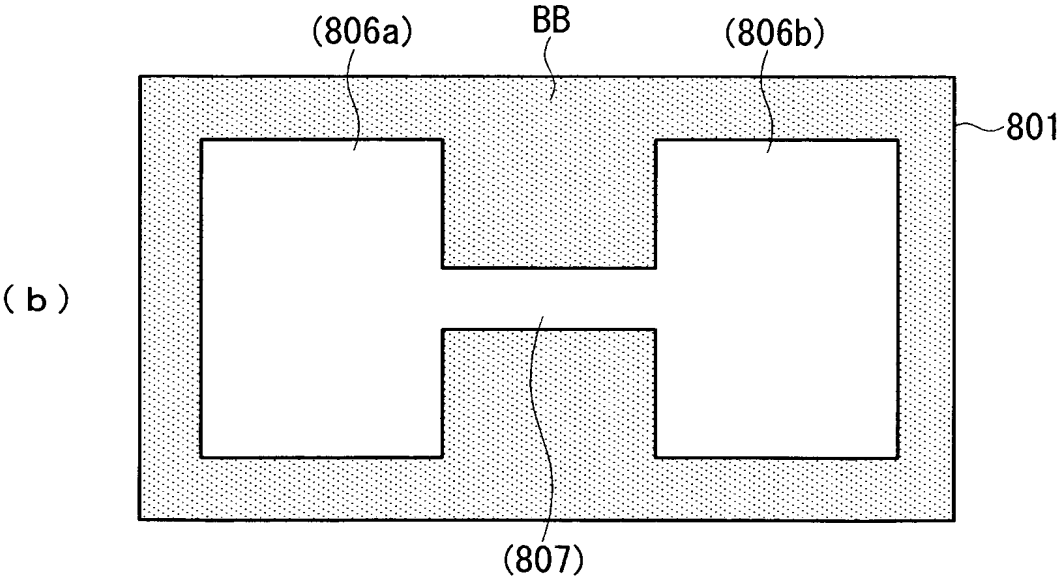
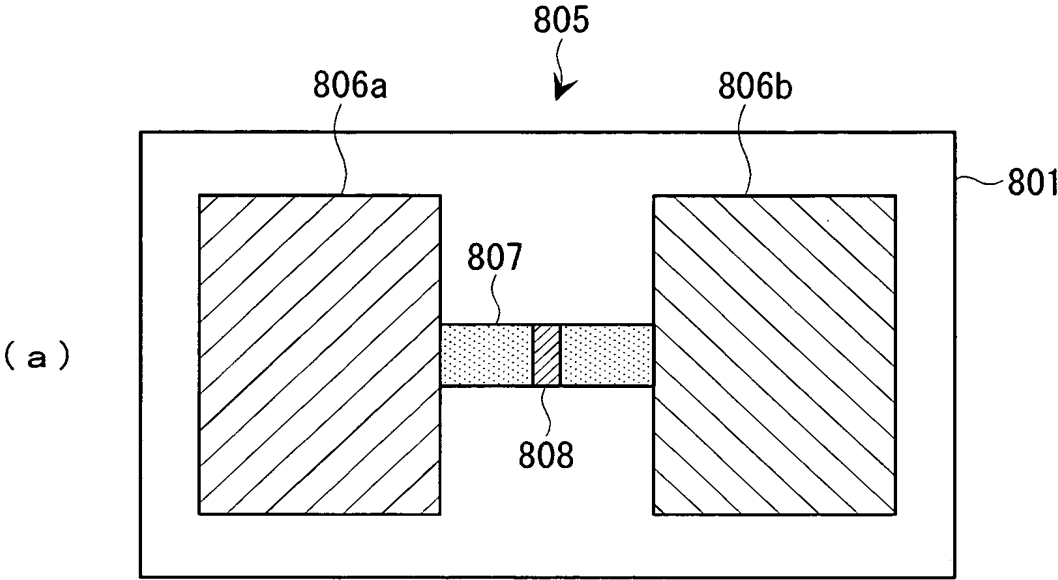
【図 31】



【図 32】



【図 33】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の吐出ノズルを有する液滴吐出ヘッドを搭載したヘッドユニットを備える描画装置であって、描画作業を開始する前に、発光素子と受光素子とを有する光学式の液滴検出手段を用いて、各吐出ノズルから正常に液滴が吐出されているか否かを確認するものにおいて、サテライトや電気ノイズ等の影響により正常な吐出ノズルを異常と判定する誤判定を可及的に防止できるようにする。

【解決手段】 吐出確認作業で何れかの吐出ノズルからの液滴の吐出が不正常と判別されたときには、再度吐出確認作業を行い、この吐出確認作業でも同一の吐出ノズルからの液滴の吐出が不正常と判別されたときに（S4）、この吐出ノズルが異常であると判定し（S5）、異常ノズルから残留液体を吐出させるフラッシングを行う（S6）。

【選択図】 図15

特願 2 0 0 3 - 2 0 4 3 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社